Torregarcía, *Purpura* y Agua

Aplicación Histórica de Metodología No Invasiva en una Officina Purpuraria *en el Litoral Almeriense (España)*

EDITADO POR

MARÍA JUANA LÓPEZ MEDINA

BAR INTERNATIONAL SERIES 3123 | 2023



Torregarcía, *Purpura* y Agua

Aplicación Histórica de Metodología No Invasiva en una Officina Purpuraria *en el Litoral Almeriense (España)*

EDITADO POR
MARÍA JUANA LÓPEZ MEDINA

BAR INTERNATIONAL SERIES 3123 | 2023



Published in 2023 by
BAR Publishing, Oxford, UK

BAR International Series 3123

Torregarcía, Purpura *y Agua*

ISBN 978 1 4073 6047 8 paperback
ISBN 978 1 4073 6048 5 e-format

DOI https://doi.org/10.30861/9781407360478

A catalogue record for this book is available from the British Library

COVER IMAGE *Ejemplar de* Hexaplex trunculus *(El Zapillo, Almería, 5/5/2022, Foto D. Moreno).*



BAR titles are available from:

BAR Publishing
122 Banbury Rd, Oxford, OX2 7BP, UK
info@barpublishing.com
www.barpublishing.com

Otros textos de interés

Down by the Water
Interdisciplinary Studies in Human-Environment Interactions in Watery Spaces
Edited by Veronica Walker Vadillo, Emilia Mataix Ferrándiz and Elisabeth Holmqvist

BAR International Series **3108** | 2022

Al-Ándalus desde el mar
Una aproximación al sistema portuario de la Almería andalusí
Marta Del Mastro Ochoa

BAR International Series **3012** | 2020

De ciuitas Igaeditanorum a Laŷdāniyya. Paisajes urbanos de Idanha-a-Velha (Portugal) en épocas tardoantigua y medieval
Edited by Isabel Sánchez Ramos and Jorge Morín de Pablos

BAR International Series **2943** | 2019

De íberos a romanos
Poblamiento y territorio en el Sureste de la Península Ibérica (siglos IV a.C.-III d.C.)
Leticia López-Mondéjar

BAR International Series **2930** | 2019

The Roman Settlement Patterns in the Western Façade of the Conventus Bracarensis
Helena Paula Abreu de Carvalho

BAR International Series **2789** | 2016

Living on the Margin
Chryssi Island and the Settlement Patterns of the Ierapetra Area (Crete)
Konstantinos Chalikias

BAR International Series **2549** | 2013

Transforming Historical Landscapes in the Ancient Empires
Area of Research in Studies from Antiquity Universitat Autònoma de Barcelona Proceedings of the First Workshop – December 16-19th 2007.
Edited by B. Antela-Bernárdez and T. Ñaco del Hoyo

BAR International Series **1986** | 2009

Southern Iberia in the Early Iron Age
Ulrich Morgenroth

BAR International Series **1330** | 2004

Secuencias de cambio social en una región mediterránea
Análisis arqueológico de la depresión de Vera (Almeria) entre los siglos V y XI
Montserrat Menasanch de Tobaruela

BAR International Series **1132** | 2003

Protohistoria y Antigüedad en el Sureste Peninsular. El Poblamiento de la Depresión de Vera y Valle del río Almanzora (Almería)
Esther Chávez Álvarez, Dolores Cámalich Massieu, Dimas Martín Socas, Pedro González Quintero

BAR International Series **1026** | 2002



A Cati y a nuestras familias

Indice

Listado de figuras .... **xi**
Listado de tablas .... **xv**

Presentación **1**
Agradecimientos 4

Presentation **5**
Acknowledgements 8

La *purpura* y el lujo en Roma (s. III a. C.-III d. C.) **9**
1. El concepto de lujo en Roma. Productos 9
2. El color púrpura en época republicana y altoimperial (s. III a. C. - III d. C.). Indumentaria y simbolismo 11
3. Restricciones del uso de la púrpura en la indumentaria 13
4. Conclusiones 16

1. La producción de *purpura* en la Antigüedad: estado de la cuestión **19**
1.1. Los sistemas de pesca 19
1.2. La obtención del tinte 20
1.3. Los lugares de producción del tinte 24
1.4. El proceso de tintado de los tejidos 27
1.5. La mano de obra y los propietarios 28

2. Geografía y paleoambiente en el sector oriental de la Bahía de Almería **31**
2.1. Descripción geográfica 31
2.2. El agua 32
2.3. Vegetación y fauna 35
2.4. Estudios paleoambientales 37
2.5. El Período Húmedo Romano 40
2.6. Documentación escrita 42
2.7. Sondeos geológicos y cambios recientes en la línea de costa 43

3. Una visión diacrónica del poblamiento **45**
3.1. Poblamiento durante la Prehistoria 45
3.1.1. Consideraciones y nuevas aportaciones: Paraje de Casa Fuerte del Toyo y Las Salinas de Cabo de Gata 50
3.1.2. Recursos potenciales de la zona durante la Prehistoria 51
3.1.2.1. El agua, recurso imprescindible para la vida 54
3.1.2.2. Cultivos y pastos 54
3.1.2.3. Caza y recolección 55
3.1.2.4. Rocas y minerales 55
3.1.2.5. Recursos marinos: peces, moluscos y sal 56
3.1.3. Comunidades costeras como vínculo con otros puntos 58
3.1.4. Ámbitos 59
3.2. La *civitas* de *Urci* y el poblamiento antiguo en el Campo de Níjar y Sierra de Gata 59
3.2.1. *Urci:* fuentes y toponimia 59
3.2.2. *Urci* y la Bastetania 62
3.2.3. La *civitas* de *Urci* tras la conquista romana 63
3.2.4. El Imperio y la plena integración de *Urci* en el mundo romano 64
3.2.4.1. La administración 64
3.2.4.2. Los recursos y las actividades productivas 69
3.3. El Campo de Níjar y la Sierra de Gata: una mirada a su pasado medieval 81
3.3.1. Poblamiento andalusí, una aproximación a su inicio y desarrollo 82
3.3.2. Recursos económicos 85
3.3.2.1. La ganadería 85

3.3.2.2. La pesca 86
3.3.2.3. Las salinas 87
3.3.2.4. La minería 88

4. Torregarcía, el agua y la *purpura*: la investigación de un yacimiento de ribera en el Parque Natural Marítimo-Terrestre Cabo de Gata Níjar 91
4.1. El yacimiento de Torregarcía y su investigación 91
4.2. El yacimiento a partir de las últimas intervenciones 94
4.2.1. Zona A 94
4.2.1.1. Área 1: el patio central y las naves de piletas o *lacus* 94
4.2.1.2. Área 2: el pozo y el acceso al agua dulce 99
4.2.1.3. Área 3: el conchero. 99
4.2.2. El resto de las zonas 101
4.3. Torregarcía y los recursos hídricos 105

5. Metodología para la investigación no invasiva aplicada a Torregarcía 109

6. El tratamiento LiDAR y el paleopaisaje en el yacimiento de Torregarcía 111
6.1. Modelo LiDAR 111
6.1.1. Metodología 111
6.1.2. LiDAR en Torregarcía 111
6.2. Condicionantes del paleopaisaje 112
6.2.1. Restitución de la topografía con LiDAR 112
6.2.2. Condicionantes naturales 114
6.2.3. Condicionantes antrópicos 119
6.3. Perspectivas y discusión 120

7. La aplicación de la metodología no invasiva en Torregarcía: el levantamiento digital 123
7.1. Técnicas y equipamiento empleados 123
7.1.1. Escaneo Láser 123
7.1.2. Fotogrametría 124
7.2. Planteamiento del trabajo 124
7.3. Desarrollo del levantamiento digital 125
7.3.1. LiDAR 125
7.3.2. Fotogrametría 127
7.4. Posprocesado de los datos obtenidos en campo 128
7.5. Resultados obtenidos 130

8. La aplicación de la magnetometría sobre el yacimiento y el procesamiento de sus datos 133
8.1. Aspectos técnicos del equipo de magnetometría utilizado 133
8.2. Metodología de trabajo en campo y laboratorio 134
8.3. Descripción de los proyectos e interpretación de las lecturas 135
8.4. Valoración 142

9. La aplicación del georradar sobre el yacimiento 145
9.1. Método y equipamiento GPR 145
9.2. Objetivos 145
9.3. Caracterización de las parcelas estudiadas 146
9.3.1. Proyecto 1 146
9.3.2. Proyecto 2 146
9.3.2. Proyecto 3 147
9.4. Resultados de la exploración 147
9.5. Conclusiones 153

10. La investigación no invasiva de la producción: la aplicación GPR al caso del conchero 159
10.1. Introducción al conchero 159
10.2. Objetivos 160
10.3. Metodología 161
10.3.1. Equipamientos y softwares empleados 162
10.3.2. Desarrollo de la exploración 162

10.3.3. Procesado y tratamientos de los datos ... 162
10.4. Resultados y discusión ... 164
10.4.1. Interpretación de los perfiles de la geofísica ... 164
10.4.2. Volúmenes y cubicaciones ... 168
10.5. Conclusiones y nuevas perspectivas ... 168

11. Análisis preliminar de la malacofauna del conchero ... 171
11.1. Material y métodos ... 171
11.2. Resultados y discusión ... 173
11.2.1. Especies productoras de púrpura (murícidos) ... 175
11.2.2. Otras especies observadas en el conchero ... 175
11.2.3. Artes de pesca actuales y presencia de los mismos moluscos en la zona ... 178
11.2.4. Comparación con otros yacimientos ... 182
11.3. La idoneidad del enclave productor de púrpura de Torregarcía ... 184

Conclusiones y perspectivas ... 185

Conclusions and prospects ... 189

Bibliografía ... 193
Fuentes primarias ... 193
Fuentes secundarias ... 197

Listado de figuras

Figura 1.2. Mapa con los yacimientos relacionados con la producción de *purpura* del Mediterráneo Occidental y el Atlántico mencionados en el texto ... 26

Figura 2.1. Localización del área de estudio ... 32

Figura 2.2. Arriba: lecho seco con humedad residual de la Rambla de las Amoladeras, con El Pocico al fondo ... 34

Figura 2.3. Humedal de "El Charco" de la desembocadura de la Rambla Morales ... 35

Figura 2.4. Arriba: vista hacia Torregarcía con vegetación típica xerófila de cambrones (*Lycium intricatum*) ... 36

Figura 2.5. Superposición de imágenes de antigua línea de costa a partir de G. Hoffmann en A. García Lorca ... 44

Figura 3.1. Mapa de localización de yacimientos prehistóricos en el sector oriental de la Bahía de Almería a partir de Haro 2004, 58 y 60 ... 46

Figura 3.2. Localización de los yacimientos prehistóricos del Paraje de Casa Fuerte y Las Salinas de Cabo de Gata ... 51

Figura 3.3. Elementos materiales del Paraje de Casa Fuerte ... *52*

Figura 3.4. Vista desde el yacimiento de Las Salinas de Cabo de Gata hacia el humedal con flamencos ... 52

Figura 3.5. Elementos materiales de Las Salinas ... 53

Figura 3.6. Rebaño de cabras junto a las Salinas en el Camino del Pozo del Cabo ... 53

Figura 3.7. Cuadro sinóptico de los huesos de animales encontrados en las tumbas de El Barranquete ... 55

Figura 3.8. *Urci*: propuesta de ubicación ... 60

Figura 3.9. Torregarcía y los principales núcleos de población de la Bahía de Almería ... 65

Figura 3.10. Complejo hidráulico o acueducto de *Urci* ... 66

Figura 3.11. Acueducto de *Urci*: restos del *specus* ... 66

Figura 3.12. Acueducto de *Urci*: restos de la *arcuatio* ... 67

Figura 3.13. Detalles de dos cisternas del Cerro del Paredón ... 67

Figura 3.14. *Portus Magnus*, localización de restos romanos y propuesta de posición del puerto ... 68

Figura 3.15. Factoría de salazón de la calle de la Reina esquina Parque Nicolás Salmerón ... 69

Figura 3.16. Piedra de molino manual reutilizada en la construcción de la torre de Torregarcía ... 76

Figura 3.17. Relación de *Urci* con las zonas alfareras ... 77

Figura 3.18. Restos de uno de los hornos de la rambla Nicolás Godoy ... 77

Figura 3.19. Mapa de localización de fortalezas, pequeños asentamientos y zonas de extracción ... 81

Figura 3.20. Yacimiento Arqueológico de *Baŷŷāna*, Pechina ... 82

Figura 3.21. Vista del Valle desde los Baños de Sierra Alhamilla ... 83

Figura 3.22. Castillo de Huebro, vista del aljibe y vista parcial y entorno ... 84

Figura 3.23. Aljibe Bermejo, Campohermoso (Níjar) ... 85

Figura 3.24. Salinas de Cabo de Gata. Fuente: Fondo Gráfico IAHP ... 88

Figura 3.25. Panorámica de las minas de Rodalquilar (Níjar) y Torre de los Alumbres ... 90

Figura 4.1. Mapa de yacimientos con restos del trabajo de la *purpura* mencionados en el texto ... 92

Figura 4.2. Torregarcía: zonas tras los primeros trabajos ... 93

Figura 4.3. Torregarcía: zonas a partir de nuestros trabajos de campo ... 94

Figura 4.4. Zona A del yacimiento y sus tres áreas ... 95
Figura 4.5. Zona A del yacimiento con áreas 1 y 2 ... 95
Figura 4.6. Área 1 de la Zona A: espacio con pavimento enlosado ... 97
Figura 4.7. Área 1 de la Zona A: detalles de los *lacus* ... 97
Figura 4.8. Área 1 de la Zona A: detalles del bordillo ... 98
Figura 4.9. Área 1 de la Zona A: imágenes del muro perimetral ... 98
Figura 4.10. Área 1 de la Zona A: restos de morteros con improntas de cañizos ... 99
Figura 4.11. Área 2 de la Zona A: pozo y *lacus* ... 99
Figura 4.12. Área 3 de la Zona A: conchero ... 100
Figura 4.13. Paraje de Casa Fuerte del Toyo: conchero y restos de materiales ... 101
Figura 4.14. Materiales localizados en la Zona A: a) Restos cerámicos; b) Percutores ... 103
Figura 4.15. Zona B. Detalle del conchero (imagen inferior izq.) y de la estructura (der.) ... 103
Figura 4.16. Zona C, detalles de muros ... 104
Figura 4.17. Zona D, dispersión de restos de moluscos ... 105
Figura 4.18. Reconstrucción de la línea de costa (imagen sup.) y detalles de la playa de Torregarcía ... 106
Figura 4.19. Yacimiento arqueológico de Torregarcía y su relación con "El Pocico" ... 107
Figura 4.20. Yacimiento arqueológico de Torregarcía y su relación con el camino antiguo ... 107
Figura 6.1. Área estudiada mediante LiDAR y detalle de la resolución de puntos en el yacimiento de Torregarcía ... 112
Figura 6.2. Ejemplos de análisis LiDAR, arriba datos en bruto y abajo procesados ... 113
Figura 6.3. Ráster generado con LiDAR clasificado con indicación de dos perfiles topográficos ... 115
Figura 6.4. Geología del área de estudio ... 116
Figura 6.5. Perfil topográfico de la rambla de las Amoladeras en sentido Noroeste-Sureste y fotografía del pozo ... 118
Figura 6.6. Tipo fondo Marino y morfología sedimentaria del área de estudio ... 119
Figura 6.7. Arriba: Ortofotografía actual y MDT comparado con la línea de costa en el vuelo Interministerial de 1973 y el vuelo del Ejército Americano en 1956 ... 121
Figura 7.1. Panorámica en la que se aprecian las condiciones climatológicas generales ... 125
Figura 7.2. Programación del vuelo fotogramétrico desde Pix4Dcapture ... 127
Figura 7.3. Resultado de la alineación de los escaneos de Torregarcía en Cyclone REGISTER 360 ... 128
Figura 7.4. Nube sin limpiar (superior) y nube tras el proceso de limpieza (inferior) ... 129
Figura 7.5. Modelo fotogramétrico sólido texturizado ... 130
Figura 7.6. Nube de puntos LiDAR (superior) y combinación de esta con la nube de puntos de la fotogrametría (inferior). ... 131
Figura 7.7. Sección del ala oeste de las estructuras ... 132
Figura 7.8. Extracción de volúmenes de piletas a partir del modelo digital de Torregarcía ... 132
Figura 8.1. Investigador operando el magnetómetro ... 134
Figura 8.2. Proyecto 1 ... 136
Figura 8.3. Proyecto 2 ... 136
Figura 8.4. Proyecto 3 ... 137
Figura 8.5. Proyecto 4 ... 137
Figura 8.6. Proyecto 5 ... 138
Figura 8.7. Proyecto 6 ... 139

Figura 8.8. Proyecto 7 ... 140
Figura 8.9. Proyecto 8 ... 140
Figura 8.10. Proyecto 9 ... 140
Figura 8.11. Proyecto 10 ... 141
Figura 8.12. Proyecto 11 ... 141
Figura 8.13. Proyecto 12 ... 142
Figura 8.14. Vista general de los 12 proyectos de magnetometría sobre ortofoto ... 143
Figura 9.1. Representación esquemática de las líneas de trabajo del GPR en el Proyecto 1 ... 146
Figura 9.2. Representación esquemática de las líneas de trabajo del GPR en el Proyecto 2 ... 147
Figura 9.3. Representación esquemática de las líneas de trabajo del GPR en el Proyecto 3 ... 148
Figura 9.4. Planta del Proyecto 1 a la cota de -1,5 m ... 148
Figura 9.5. Planta del Proyecto 1 a la cota de -0,5 m con valores de baja amplitud e indicación de posibles elementos edilicios ... 149
Figura 9.6. Localización de posible pozo en el patio de la *officina* ... 150
Figura 9.7. Identificación de elemento metálico en contexto estratigráfico en el patio de la *officina* ... 150
Figura 9.8. Exploración magnética del patio de la *officina* ... 151
Figura 9.9. Indicación del posible pozo en visualización de bajas amplitudes ... 151
Figura 9.10. Planta del Proyecto 2 a la cota de -1,5 m ... 152
Figura 9.11. Planta del Proyecto 2 a la cota de -0,5 m destacando bajas amplitudes ... 152
Figura 9.12. Exploración magnética en el área del proyecto 2 ... 153
Figura 9.13. Exploración GPR sobre área de exploración magnética en el Proyecto 2 ... 154
Figura 9.14. Planta del Proyecto 3 a la cota de -1,5 m ... 155
Figura 9.15. Posible área de vertidos y elemento metálico en contexto estratigráfico ... 155
Figura 9.16. Planta del Proyecto 3 a la cota de -0,5 m destacando bajas amplitudes ... 155
Figura 9.17. Magnetometría en el área del Proyecto 3 ... 156
Figura 9.18. Exploración GPR sobre área de exploración magnética en el Proyecto 3 ... 156
Figura 9.19. Vista general de la exploración georradar a una cota de -1,5 m ... 157
Figura 9.20. Vista general de la exploración georradar a una cota de -0,5 m con valores de baja amplitud ... 157
Figura 9.21. Vista general de los proyectos de magnetometría parcialmente coincidente con la exploración georradar ... 158
Figura 10.1. Localización del conchero estudiado en el yacimiento de Torregarcía ... 160
Figura 10.2. Visualización tridimensional del conchero y su entorno ... 161
Figura 10.3. Representación de los tres proyectos o perfiles sobre la delimitación superficial del conchero ... 163
Figura 10.4. Representación gráfica de un perfil longitudinal y proceso de medición para el cálculo de volúmenes ... 164
Figura 10.5. Principales alteraciones del Proyecto 1 en planta y radargramas a 600 MHz en vista plana y topográfica ... 165
Figura 10.6. Principales alteraciones del Proyecto 2 en planta y radargramas a 600 MHz en vista plana y topográfica ... 166
Figura 10.7. Principales alteraciones del Proyecto 3 en planta y radargramas a 600 MHz en vista plana y topográfica ... 167
Figura 10.8. Representación de los perfiles topográficos de cada proyecto ... 169
Figura 10.9. Representación tridimensional del conchero de Torregarcía con la vista de los radargramas ... 170
Figuras 11.1 y 11.2. Vistas aéreas del yacimiento de Torregarcía en las que se observan los principales elementos del mismo ... 172

Figura 11.3. Mapa de la zona de Torregarcía (Almería) con cartografía bionómica de los fondos marinos y ubicación de los núcleos pesqueros artesanales actuales más cercanos 173

Figura 11.4. Vista del conchero desde el sur durante los trabajos *in situ* en la que se aprecia la gran cantidad de conchas y restos de moluscos acumulados en el yacimiento 174

Figura 11.5. Detalle de la superficie del conchero de Torregarcía 174

Figuras 11.6-11.13. Especies de murícidos productores de púrpura presentes en el concero de Torregarcía, Almería .. 176

Figuras 11.14-11.20. Especies de otros moluscos presentes en el conchero de Torregarcía, Almería 178

Figuras 11.21-11.25. Embarcaciones artesanales del núcleo pesquero de El Alquián, Almería........ 180

Figuras 11.26-11.34. Especies de gasterópodos marinos recogidas en la actualidad con embarcaciones de pesca artesanal de El Alquián, Almería........ 181

Figura 11.35. Ejemplar de *Hexaplex trunculus* capturado por pescadores artesanales de la bahía de Almería y arrojado a la playa........ 183

Listado de tablas

Tabla 1.1. Porcentajes de taxones de moluscos en yacimientos mencionados en el texto ... 23

Tabla 4.1. Porcentajes de taxones de moluscos en yacimientos mencionados en el texto comparados con Torregarcía .. 102

Tabla 6.1. Localización en el tiempo de los temporales erosivos, por oleajes “sea”, en las playas de arena del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar ... 117

Tabla 8.1. Proyectos y sus valores de energía (nT) ... 135

Tabla 10.1. Datos de los proyectos realizados ... 163

Tabla 10.2. Medición de la potencia en puntos representativos de los perfiles y valor medio de cada proyecto ... 168

Tabla 11.1. Especies de moluscos, todas ellas gasterópodos, halladas en el muestreo superficial del conchero de Torregarcía, Almería ... 175

Presentación

El presente libro, titulado *Torregarcía:* purpura *y agua. Aplicación histórica de metodología no invasiva en una* officina purpuraria *en el litoral almeriense (España)*, presenta una parte de los resultados del proyecto *Estudio de yacimientos de ribera desde la Prehistoria a la Edad Media en la provincia de Almería mediante técnicas de prospección no invasivas* (EXPTE: 2018_PT_01) autorizado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Este ha sido financiado por los proyectos de I+D+i: RIPARIA 2: *La interacción histórica sociedad-medio ambiente: humedales y espacios lacustres de la Bética romana* (HAR2016-77724-P) del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia, Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento; y AQVA: *Aprovechamiento y uso del agua en contextos de ribera en el Sureste peninsular desde la Prehistoria hasta la Edad Media* (UAL18-HUM-C010-A) en el marco del programa operativo FEDER-Andalucía 2014-2020, convocatoria 2018, Universidad de Almería-Junta de Andalucía. Este último también ha financiado esta publicación. Además, se incardina en el marco del proyecto: AQVIVERGIA: *La interacción sociedad-medioambiente en cuencas fluviales de Hispania meridional: conceptualización y praxis* (PID2021-125967NB-I00) de la convocatoria de proyectos de I+D+i 2021 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Los miembros que han participado en su elaboración son: María Juana López Medina (Universidad de Almería), que ha asumido la coordinación de la obra, Enrique Aragón Núñez (Universidad de Almería), Javier Catalán González (Universidad de Cádiz), Manuela García Pardo (Universidad de Almería), Lázaro G. Lagóstena Barrios (Universidad de Cádiz), Diego Moreno Lampreave (Sociedad Española de Malacología), María de la Paz Román Díaz (Universidad de Almería), Lluís Pons Pujol (Universitat de Barcelona), Manuel Ruiz Barroso (Universidad de Cádiz), José Antonio Ruiz Gil (Universidad de Cádiz), Isabel Rondán Sevilla (Universidad de Cádiz) y Pedro Trapero Fernández (Universidad de Cádiz)[1]. La mayoría estamos integrados en el *Campus de Excelencia Internacional del Mar* (CEI·MAR) y el *Campus de Excelencia Internacional en Patrimonio* (CEIPATRIMONIO).

La elección de Torregarcía como caso de estudio obedece a dos razones: se trata de un yacimiento emblemático del Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar (Almería, España), y, como se puede observar a lo largo de la obra, sus instalaciones purpurarias romanas lo convierten en un yacimiento adecuado para su análisis mediante técnicas propias de métodos no invasivos.

Este enclave ya era conocido desde hace décadas por sus estructuras emergidas, pero en él sólo se había llevado a cabo una excavación arqueológica en 1990, dirigida por José Ramón Ramos Díaz, que puso de manifiesto la envergadura de este yacimiento romano. Pese a ello, estas instalaciones productivas han pasado casi desapercibidas a la historiografía de las últimas tres décadas, pues nunca contó con una publicación de carácter científico. Esto también nos ha provocado una serie de dificultades, como es el acceso al material de la excavación, lo que ha supuesto que su estudio no se pueda incluir en esta obra.

A partir de su elección se han realizado dos campañas, la primera de ellas entre los días 7 y 9 de noviembre de 2019, en la que se consiguió la georreferenciación de las estructuras, tanto las ya excavadas como la localización de otras vinculadas a este mismo yacimiento. La siguiente campaña, prevista para el 2020, tuvo que ser cancelada hasta 2021 debido a la pandemia, desarrollándose entre el 12 y el 14 de abril. En esta se llevó a cabo la fotogrametría aérea y terrestre y la exploración magnetométrica. Para ello siempre hemos contado con los requerimientos derivados de las necesidades del entorno que nos han indicado los técnicos de medioambiente, pues no debemos olvidar que nuestra actuación se encuentra en un ámbito de especial protección ambiental como es el Parque Natural.

El libro se ha estructurado de la siguiente forma. A modo de introducción se ha realizado una puesta al día del uso de la *purpura* en el mundo romano y su vinculación con el lujo en Roma. Esta sección ha sido coordinada por Lluís Pons Pujol y titulada *La* purpura *y el lujo en Roma (s III a. C.-III d. C.)*. Para ello se analiza el concepto de lujo en época

[1] María Juana López Medina (UAL, Cod. ORCID: 0000-0003-3123-3969 jlmedina@ual.es), Enrique Aragón Núñez (UAL, Cod. ORCID: 0000-0001-7707-1374, enrique.aragon@ual.es), Javier Catalán González (UCA, Cod. ORCID: 0000-0003-2810-3477, javier.catalan@uca.es), Manuela García Pardo (UAL, Cod. ORCID: 0000-0002-6594-7890, mpardo@ual.es), Lázaro G. Lagóstena Barrios (UCA, Cod. ORCID: 0000-0002-0765-8003, lazaro.lagostena@uca.es), Diego Moreno Lampreave (Sociedad Española de Malacología, Cod. ORCID: 0000-0001-6155-6086, dmorenolampreave@yahoo.es), María de la Paz Román Díaz (UAL, Cod. ORCID: 0000-0002-1866-2286, mproman@ual.es), Lluís Pons Pujol (UB, Cod. ORCID: 0000-0002-5396-8352, llpons@ub.edu), Manuel Ruiz Barroso (UCA, Cod. ORCID: 0000-0003-3689-1565, manuel.ruiz@uca.es), José Antonio Ruiz Gil (UCA, Cod. ORCID: 0000-0002-5407-3729, jantonio.ruiz@uca.es), Isabel Rondán Sevilla (UCA, Cod. ORCID: 0000-0003-1440-1158, isabel.rondan@uca.es) y Pedro Trapero Fernández (UCA, Cod. ORCID: 0000-0001-5808-054X, pedro.trapero@uca.es).

romana y los productos asociados a él, entre los que destaca la utilización de aquellos de color púrpura, especialmente en la indumentaria, pero también en la construcción, por ejemplo, aplicando el pigmento denominado *purpurissum* a las pinturas al fresco, escogiendo la madera de *citrus*, el pórfido como roca o seleccionando plantas de este color para los jardines. Su relación con el vestido es desarrollada con detenimiento, pues la utilización de la *purpura* fue un signo de elevado estatus social, lo que se tradujo en restricciones que tienen su expresión en la legislación suntuaria romana.

La monografía prosigue con un análisis específico del estado de la cuestión sobre la producción de este tinte y su vinculación con otros aspectos económicos, titulado *La producción de* purpura *en la Antigüedad: estado de la cuestión* (capítulo 1) y que ha sido coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios y María Juana López Medina. En este se hace un breve recorrido sobre las principales líneas de investigación en relación con la *purpura*. Para ello se alude a los sistemas de pesca o técnicas relacionadas con la captura de los moluscos: las nasas (para el *Hexaplex trunculus* y el *Bolinus brandaris*) y el marisqueo en relación con la *Stramonita haemastoma*. Posteriormente, se analiza la obtención del tinte utilizando las fuentes literarias, especialmente Plinio, y los trabajos de experimentación, entre los que destacan los de Koren, Ruscillo, Cooksey y Karapanagiotis. El siguiente aspecto es el análisis del lugar donde se lleva a cabo su producción, es decir, por un lado, su asociación a las factorías de salazones y, por otro, a la existencia de talleres especializados denominados *officinae purpurariae* o *baphia*, como la que aquí presentamos; para ello se comparan de manera breve los principales restos localizados en el Mediterráneo occidental. Por otro lado, se destaca la pérdida de la calidad y de las cualidades del tinte, pues se precipita muy rápido, por lo que se plantea la posibilidad de que el tintado del tejido se tuviera que realizar en los mismos lugares de producción del tinte o muy cercanos. En relación con ello, se resalta el proceso del tintado de estos tejidos, especialmente de la lana. Para finalizar se intenta hacer un acercamiento a la mano de obra y a los propietarios de las *officinae purpurariae*, donde se subrayan las condiciones de trabajo como es preceptivo en un estudio histórico, pero que a la vez es la línea de investigación menos desarrollada hasta el presente.

En el capítulo 2 (*Geografía y paleoambiente en el sector oriental de la Bahía de Almería,* coordinado por María de la Paz Román Díaz y María Juana López Medina) se describe la geografía en la que se enmarca el yacimiento de Torregarcía: la parte oriental de la Bahía de Almería y el Parque Natural Terrestre-Marítimo de Cabo de Gata-Níjar. Este se localiza en el rincón más árido de la Península Ibérica, de vegetación xerófila y una geología con dos grandes formaciones: la volcánica Sierra de Gata y la sedimentaria llanura aluvial y litoral al sur de las sierras béticas. Posteriormente, desde una perspectiva histórica y ecológica, se tendrán en cuenta los estudios paleoambientales y las fuentes escritas que indican que los cambios en los últimos 4000 años se han producido en el medio, no en el clima, salvo un episodio más cálido y húmedo conocido como Periodo Húmedo Romano, siendo el ser humano la causa de la desaparición del salpicado bosque mediterráneo de la zona, especialmente en los últimos 200 años con el *boom* industrial. El análisis de la documentación escrita a partir del siglo XVI y anterior a las grandes deforestaciones, mostrará un paisaje distinto al actual, más rico y diverso en especies vegetales y animales, constituyendo diferentes biotopos con recursos potenciales y atractivos, bióticos y abióticos, para su ocupación desde los momentos más tempranos. Por último, se tendrá en cuenta la configuración actual de la costa, que es el resultado de la conjunción de los aportes sedimentarios continentales al mar, las extracciones de arenas para cultivos bajo invernadero y la actividad de la dinámica marina.

A partir de aquí se hace un estudio diacrónico del poblamiento en el área analizada, recogiendo el estado de la investigación sobre la ocupación del sector oriental de la Bahía de Almería desde la Prehistoria hasta época medieval, pasando por el periodo antiguo, especialmente época romana. A este capítulo 3 se le ha titulado *Una visión diacrónica del poblamiento* y ha sido coordinado por María de la Paz Román Díaz, María Juana López Medina y Manuela García Pardo. Esta visión diacrónica nos permite avanzar en el conocimiento del poblamiento y del uso de los recursos a lo largo de este dilatado periodo de tiempo. Hasta ahora, las primeras evidencias eran los asentamientos y enterramientos megalíticos del Campo de Níjar y los lugares de hábitat, actividad de cantería de roca volcánica y minería del cobre en la Sierra de Gata. Calificado como espacio marginal por no tener buenas tierras de cultivo, se planteaba que su ocupación no se iniciaría hasta el III milenio a. C. con motivo de la explotación de recursos complementarios. Por otra parte, las evidencias de época antigua y medieval son también escasas, aunque en el entorno hay que destacar la presencia del *oppidum* ibero de *Urci*, que posteriormente pasa a convertirse en el núcleo urbano de la *civitas* urcitana del cual dependería administrativamente este yacimiento, pasando a tener la centralidad de esta zona en época medieval *Baŷŷāna* y posteriormente *Al-Mariya*, la romana *Portus Magnus*. Proponemos, sin embargo, que estamos ante un vacío de investigación, especialmente de la llanura aluvial y su franja costera en torno a Torregarcía, vacío que afecta a todo el periodo. Según el análisis realizado sobre su paisaje antiguo, esta área contaría con gran diversidad de recursos potenciales que lo harían muy atractivo. Debido a esta razón se propone llevar a cabo actividades arqueológicas sistemáticas que complementen los estudios realizados hasta el momento, así como establecer otras líneas de actuación, dada la necesidad de hacer estudios geoarqueológicos y paleoambientales para definir su antigua línea de costa, humedales, marjales y salinas.

El siguiente capítulo, el 4, *Torregarcía, el agua y la* purpura*: la investigación de un yacimiento de ribera en el Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar*, ha sido coordinado por María Juana López

Medina y Lázaro G. Lagóstena Barrios. Este se centra en el análisis del yacimiento y se inicia con una revisión de su investigación desde los años 70 hasta la actualidad, destacando los análisis realizados por José Ramón Ramos Díaz y el vacío historiográfico que ha habido en torno a él. A partir de aquí se destacan los análisis realizados en nuestras dos campañas, que han permitido documentar cuatro sectores (A, B, C y D) y ampliar la extensión del yacimiento, por lo que proponemos que sea caracterizado como un poblado o *vicus*. El estudio se centra especialmente en la Zona A, donde se han localizado la mayor parte de nuestras investigaciones. Aquí se han delimitado tres áreas: 1) el patio central y las naves de piletas o *lacus*; 2) el pozo y el acceso al agua dulce; y 3) el conchero. Por las características de los *lacus* y del conchero se propone la presencia de una *officina purpuraria* de época imperial romana, donde incluso podría llevarse a cabo el tinte de fibras, como la lana, formando parte estas instalaciones también de una *officina infectoria*, hipótesis que se deberá confirmar o desestimar en futuras intervenciones. Y para finalizar se ha destacado su relación con los recursos hídricos del entorno, una necesidad imperante tanto en la producción de *purpura* como en el proceso de tintado de los tejidos.

Por otro lado, como ya se ha expresado, las instalaciones purpurarias de Torregarcía constituyen un caso de estudio adecuado para su análisis a través del empleo de técnicas vinculadas a las prospecciones no invasivas. En este sentido, el capítulo 5 (*Metodología para la investigación no invasiva aplicada a Torregarcía*), coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios, explica la metodología utilizada para la aplicación de dichas técnicas.

A partir de aquí se desarrollan los trabajos y resultados mediante la aplicación de estas técnicas. Así pues, el capítulo 6, titulado *El tratamiento LiDAR y el paleopaisaje en el yacimiento* y coordinado por Pedro Trapero Fernández y Enrique Aragón Núñez, presenta la investigación del paleopaisaje aplicada al yacimiento a través del uso de nuevas técnicas LiDAR. Este estudio ha permitido profundizar en el conocimiento y la comprensión de los condicionantes tanto naturales como antrópicos que han de tenerse en cuenta a la hora de abordar un espacio tan dinámico como el Sureste de la Península Ibérica. En las inmediaciones del yacimiento de Torregarcía se han identificado, y se siguen identificando, elementos paisajísticos bien conservados en la superficie y en el subsuelo, así como en su contexto marítimo y subacuático. La ubicación original del asentamiento a lo largo de la costa ha permitido que la subida de las aguas y los sedimentos marinos modifiquen la percepción que actualmente se puede tener del yacimiento. A pesar de la afección de diferentes elementos que denotan un cambio radical del contexto paleopaisajístico de Torregarcía, este yacimiento ofrece condiciones favorables para la identificación de episodios climáticos que marcarán futuras investigaciones y detalles sobre la relación de sus pobladores y su territorio inmediato. Así pues, se ha puesto de relieve que, para estudiar este entorno a escala amplia y detallada, se hace necesaria la utilización de un enfoque multidisciplinar con un conjunto de aplicaciones metodológicas centradas en las técnicas no invasivas de precisión. Estos yacimientos, tan bien conservados, pueden contribuir, mediante el uso de datos geofísicos y geotécnicos de alta resolución, a ofrecer una visión poco frecuente de las extensiones y correlaciones entre los paisajes del sureste peninsular.

Las estructuras localizadas en el yacimiento de Torregarcía pueden ser consideradas la prueba más clara de la producción de *purpura* en esta zona, tal y como se analiza en el capítulo 7, coordinado por Manuel Ruiz Barroso y al que se ha denominado *La aplicación de la metodología no invasiva: el levantamiento digital*. Aquí se ha analizado cómo la realización de un levantamiento en tres dimensiones de estas estructuras, enmarcada dentro de la metodología histórico-arqueológica no invasiva, y la posterior obtención de un modelo digital de precisión, pueden arrojar una mayor cantidad de información que nos ayude a comprender mejor la funcionalidad y la capacidad productiva que tuvo esta área en el pasado.

La aplicación de la magnetometría en el campo de la arqueología ha supuesto un claro avance en las investigaciones históricas mediante este tipo de técnica y una mejora sustancial a la hora de interpretar determinados contextos arqueológicos. A partir de la realización, en el año 2021, de la campaña geofísica en el yacimiento se ponen de relieve los resultados obtenidos en el capítulo 8 (*La aplicación de la magnetometría sobre el yacimiento y el procesamiento de sus datos*), coordinado por José Antonio Ruiz Gil, Francisco Javier Catalán González y Lázaro G. Lagóstena Barrios. Se presentan los aspectos teóricos y técnicos del equipo utilizado en la toma de datos, la metodología llevada a cabo y, por último, los resultados obtenidos durante la prospección magnética.

El capítulo 9 presenta la exploración georradar, de ahí su título *La aplicación del georradar sobre el yacimiento*, coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios. Con la utilización de esta técnica, se ha obtenido una mayor información sobre los potenciales elementos arqueológicos existentes en el subsuelo del yacimiento, tanto de vestigios constructivos como de elementos arqueológicos de carácter negativo. En este caso se han analizado tres áreas dentro del conjunto arqueológico: el patio interior del implante edilicio productivo; el sector sureste del cerramiento arqueológico; y, dentro del mismo, el sector este. Por lo que aquí se ofrecen sus resultados, mediante la comparación con la magnetometría, al coincidir los espacios donde se han implementado ambas técnicas.

Como se puede observar en el capítulo 10 (*La investigación no invasiva de la producción: la aplicación GPR al caso del conchero*), coordinado por Isabel Rondán Sevilla, el conchero documentado en el yacimiento supone una interesante fuente de información de carácter histórico sobre la producción de la *purpura* en este contexto territorial donde, *a priori*, no se han documentado este tipo de *officinae*. La investigación histórica no invasiva ofrece

un conjunto de herramientas eficaces para la extracción de datos de carácter histórico-arqueológicos de un espacio residual consecuencia de esta actividad económico-productiva. En este caso, la prospección geofísica sobre el montículo identificado como conchero, ha permitido interpretar la estratigrafía del depósito malacológico, además de la documentación de otros elementos de naturaleza arqueológica. La explotación de los resultados de la geofísica y su post-procesado ofrecen un registro sobre la mensuración y configuración de un elemento tridimensional con unas características topográficas muy concretas, lo que redunda en el conocimiento histórico del taller de púrpura del que depende.

Este trabajo estaría incompleto sin el capítulo 11, titulado *Análisis preliminar de la malacofauna del conchero* y coordinado por Diego Moreno Lampreave. Se inicia con el estudio geológico, especialmente del fondo marino frente a Torregarcía, donde pueden habitar algunas de las especies de murícidos que se utilizan para la fabricación de la *purpura*, como el *Hexaplex trunculus* o el *Bolinus brandaris*. A partir de aquí se analizan los resultados del muestreo superficial del conchero, caracterizando todas las especies de moluscos registradas, y se ponen de manifiesto las proporciones de estos, por lo que este capítulo contribuye a reforzar la propuesta de Torregarcía como *officina purpuraria*, como se puede observar en las conclusiones del libro.

Agradecimientos

No podemos terminar esta presentación sin recordar y darle nuestro agradecimiento por su esfuerzo y apoyo a aquellas personas que de una manera u otra han participado en las campañas y su preparación: Manuel Berenguel Soria, Isabel Granados Chiguer, Emilio González Alcaraz, Domingo Martín Mochales, Catalina Martínez Padilla, Elvira Moreno Martín, Jenny Pérez Marrero, Francisco Pérez Martínez, José Luis Pérez Montoya y Nicolás Suárez de Urbina Chapman.

Estos agradecimientos no se pueden terminar sin hacer mención a las instituciones que nos han apoyado para desarrollar nuestro trabajo que están representadas por personas: a Clara del Arco Martínez, Responsable del Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Almería de Desarrollo Sostenible; a Miguel Ángel Fernández López, Jefe del Departamento de Protección del Patrimonio Histórico de la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Almería; y especialmente a Lucía Tejero Trujeque, Directora del Parque Natural Marítimo-Terrestre Cabo de Gata-Níjar de la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Almería, porque sin su ayuda y gestiones este trabajo no hubiera podido llegar a buen puerto.

Presentation

This book, entitled *Torregarcía:* purpura *and water. Historical application of non-invasive methodology in an* officina purpuraria *on the coast of Almería (Spain)*, presents part of the results of the project *Study of riverbank sites from prehistoric to medieval times in the province of Almería using non-invasive survey techniques* (EXPTE: 2018_PT_01) authorised by the Ministry of Culture of the Regional Government of Andalusia. This project was integrated in a major framework with the support of the R&D project: RIPARIA 2: *Historical society-environment interaction: wetlands and lake areas of Roman Baetica* (HAR2016-77724-P) of the Spanish Government Programme for the Promotion of Scientific and Technical Research of Excellence, Spanish Government Sub-programme for the Generation of Knowledge, and AQVA: *Water use and exploitation in riverside contexts in the south-east of the Iberian Peninsula from prehistoric times to the Middle Ages* (UAL18-HUM-C010-A) under the FEDER-Andalucía funding 2014-2020 operational programme, call 2018, University of Almería-Regional Government of Andalusia, which has also funded the present publication. In addition, it is part of the project *AQVIVERGIA: Society-environment interaction in river basins of southern Hispania: conceptualization and praxis*" (PID2021-125967NB-I00) from the call for R&D 2021 projects of the Ministry of Science and Innovation.

The members who have participated in the publication are María Juana López Medina (University of Almería) who coordinated the work, Enrique Aragón Núñez (University of Almería), Javier Catalán González (University of Cádiz), Lázaro G. Lagóstena Barrios (University of Cádiz), Manuela García Pardo (University of Almería), Diego Moreno Lampreave (Spanish Society of Malacology), María de la Paz Román Díaz (University of Almería), Lluís Pons Pujol (UB), Manuel Ruiz Barroso (University of Cádiz), José Antonio Ruiz Gil (University of Cádiz), Isabel Rondán Sevilla (University of Cádiz) and Pedro Trapero Fernández (University of Cádiz)[1]. Most of us are members of the Campus of International Excellence of the Sea (CEI·MAR) and the Campus of International Excellence in Heritage (CEIPATRIMONIO).

Torregarcía was chosen as a case study for two reasons: it is a symbolic site in the Cabo de Gata-Níjar Maritime-Terrestrial Natural Park (Almería, Spain), and, as can be seen throughout the work, its Roman purpura installations make it a suitable site for analysis using non-invasive techniques.

The site had already been known for decades because of the visibility of its emerged structures, but the only archaeological excavation carried out there was in 1990 under the direction of José Ramón Ramos Díaz, which revealed the extent and importance of this Roman site. Despite this, these impressive archaeological structures have passed almost unnoticed in the historiography of the last three decades, as they have never been the subject of a scientific publication. Consequently, the authors have encountered a series of difficulties, such as access to the excavation material and to detailed information from the intervention in the 90s. As a result, previous studies cannot be included in this work.

Two campaigns have been developed since the Torregarcía archaeological site was selected as a case of study for this project: The first was between 7 and 9 November 2019, in which the geo-referencing of the structures was achieved, of both those that had already been excavated and the location of others linked to this site. The second campaign, planned for 2020, had to be postponed due to the pandemic until 2021 and was carried out between 12 and 14 April. In this second campaign, aerial photogrammetry, terrestrial photogrammetry, ground penetrating radar and magnetometry exploration were carried out. In the process, the team has always taken into account the requirements derived from the needs of the environmental impact indicated to us by the environmental experts, as we must not forget that our work is located in a Natural Park, which is an area of special environmental protection.

The book is structured as follows. The introduction presents an update on the use of purple in the Roman world and its connection to the luxury market in Rome, coordinated by Lluís Pons Pujol and entitled *La* purpura *y el lujo en Roma (s III a. C.- III d. C.)* [Purpura and luxury in Rome (third century BC to third century AD)]. The concept of luxury in Roman times and the products associated with it are analysed; these include the use of purple, especially in clothing but also in construction, for

[1] María Juana López Medina (UAL, Cod. ORCID: 0000-0003-3123-3969 jlmedina@ual.es), Enrique Aragón Núñez (UAL, Cod. ORCID: 0000-0001-7707-1374, enrique.aragon@ual.es), Javier Catalán González (UCA, Cod. ORCID: 0000-0003-2810-3477, javier.catalan@uca.es), Manuela García Pardo (UAL, Cod. ORCID: 0000-0002-6594-7890, mpardo@ual.es), Lázaro G. Lagóstena Barrios (UCA, Cod. ORCID: 0000-0002-0765-8003, lazaro.lagostena@uca.es), Diego Moreno Lampreave (Sociedad Española de Malacología, Cod. ORCID: 0000-0001-6155-6086, dmorenolampreave@yahoo.es), María de la Paz Román Díaz (UAL, Cod. ORCID: 0000-0002-1866-2286, mproman@ual.es), Lluís Pons Pujol (UB, Cod. ORCID: 0000-0002-5396-8352, llpons@ub.edu), Manuel Ruiz Barroso (UCA, Cod. ORCID: 0000-0003-3689-1565, manuel.ruiz@uca.es), José Antonio Ruiz Gil (UCA, Cod. ORCID: 0000-0002-5407-3729, jantonio.ruiz@uca.es), Isabel Rondán Sevilla (UCA, Cod. ORCID: 0000-0003-1440-1158, isabel.rondan@uca.es) y Pedro Trapero Fernández (UCA, Cod. ORCID: 0000-0001-5808-054X, pedro.trapero@uca.es).

example, by applying the pigment known as *purpurissum* to fresco paintings, choosing citrus wood, porphyry as a rock or selecting plants of this colour for the gardens. Its relationship with clothing is detailed, as purple was a sign of high social status, resulting in restrictions set out in Roman sumptuary legislation.

The monograph continues with an analysis of current understanding of the production of this dye and its links with other economic aspects, entitled *La producción de* purpura *en la Antigüedad: estado de la cuestión* [The production of purpura in Antiquity: current understanding] (Chapter 1) coordinated by Lázaro G. Lagóstena Barrios and María Juana López Medina. A brief overview of the main lines of research into *purpura* is given. It refers to the fishing systems or techniques related to the capture of seashells: fish traps (for *Hexaplex trunculus and Bolinus brandaris*) and shell fishing linked to *Stramonita haemastoma*. Subsequently, dye extraction is analysed using literary sources, especially Pliny, and experimental works, including those of Koren, Ruscillo, Cooksey and Karapanagiotis. This is followed by an analysis of the place of production , i.e., on the one hand, its association with fish-salting factories and, on the other, the existence of specialised workshops known as *officinae purpurariae* or *baphia*, such as the one presented here; a brief comparison will be made with the major remains found in the western Mediterranean. The loss of the quality and qualities of the dye is highlighted, as it precipitates very quickly, which raises the possibility that the dyeing of the fabric had to be carried out in the same places where the dye was produced or very close by. For this reason, the process of dyeing these fabrics, especially wool, is featured in detail. Finally, an attempt is made to consider the labour force and the owners of the *officinae purpurariae*; the investigation has paid special attention to identifying the working conditions, as is mandatory in a historical study, but which at the same time is the least developed line of research to date.

Chapter 2, *Geografía y paleoambiente en el sector oriental de la Bahía de Almería* [Geography and palaeoenvironment in the eastern sector of the Bay of Almería], coordinated by María de la Paz Román Díaz and María Juana López Medina, describes the geography in which the Torregarcía site is located: the eastern sector of the Bay of Almería and the Cabo de Gata-Níjar Terrestrial-Maritime Natural Park. The site is located in the most arid corner of the Iberian Peninsula, with xerophytic vegetation and geology with two major formations: the volcanic Sierra de Gata and the sedimentary alluvial and coastal plain to the south of the Betic mountain ranges. Subsequently, from a historical and ecological perspective, palaeoenvironmental studies and written sources will be taken into account, indicating that the changes over the last 4000 years have transformed the environment but not the climate, except for a warmer and more humid episode known as the Roman Humid Period. It is considered that humans are the cause of the disappearance of a considerable area of Mediterranean forest, especially in the last 200 years with the industrial boom. The analysis of written documentation from the 16th century onwards and before the great deforestations will allow us to see a landscape that is totally different from the one we currently know as Almería. It seems that before industrialisation the landscape had a greater richness and diversity of plant and animal species; these constituted different biotopes with attractive resources, biotic and abiotic, and the potential for occupation from the earliest times. Finally, consideration will be given to the current configuration of the coast, which is the result of the conjunction of continental sedimentary contributions to the sea, the extraction of sand for greenhouse cultivation and the activity of marine dynamics.

From this point onwards, a diachronic study of settlement in the area directly related to the archaeological site is carried out, including the state of research on the occupation of the eastern sector of the Bay of Almería from prehistoric times to the medieval period, including the ancient period, especially during Roman presence in the territory. Thus, Chapter 3 is entitled *Una visión diacrónica del poblamiento* [A diachronic visión of the settlement] and has been coordinated by María de la Paz Román Díaz, María Juana López Medina and Manuela García Pardo. This diachronic vision allows us to advance our knowledge of settlement and resource use over this long period. Until now, the earliest evidence was the megalithic settlements and burial sites in the Campo de Níjar, habitat sites, volcanic rock quarrying, and copper mining activity in the Sierra de Gata. This territory traditionally has been described as a marginal area due to the lack of suitable land for agriculture; it was thought that its occupation did not begin until the 3rd millennium BC due to the exploitation of complementary resources. On the other hand, evidence from the ancient and medieval periods is also scarce. However, in the surrounding area, we must highlight the presence of the Iberian *oppidum* of *Urci*, which later became the Roman settlement comprising the *civitas urcitana*; later, during medieval times, it was known by the name of *Baŷŷāna*. This urban centre was to transfer the central role to the area known as *Al-Mariya*, the Roman *Portus Magnus*, in the medieval period. We propose, however, that we are faced with a research gap, especially in the alluvial plain and its coastal strip around Torregarcía, a gap that affects the entire period. According to the analysis of its ancient landscape, this area seems to have enjoyed a great diversity of potential resources that would have made it very attractive. For this reason, it is proposed to carry out systematic archaeological activities to complement the studies accomplished to date, as well as to establish other lines of action, given the need to apply geo-archaeological and palaeoenvironmental studies to define the evolution of the ancient coastline, wetlands, marshes and salt marshes.

The following chapter, Chapter 4, *Torregarcía, el agua y la purpura: la investigación de un yacimiento de ribera en el Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar* [Torregarcía, water and *purpura*: the investigation of a coastal site in the Maritime-Terrestrial Natural Park

of Cabo de Gata-Níjar], was coordinated by María Juana López Medina and Lázaro Lagóstena Barrios. It focuses on the analysis of the site and begins with a review of relevant research from the 1970s to the present day, highlighting the analyses conducted by José Ramón Ramos Díaz and the historiographical gap that has existed around it. From this point onwards, we highlight the analyses obtained during the two fieldwork campaigns, which have made it possible to document four sectors (A, B, C and D) and to extend the scope of the site, which is why we propose a new approach based on the site's interpretation as a settlement or *vicus*. The study focuses mainly on Zone A, where most of our research has been carried out. Three areas have been delimited here: 1) the central courtyard and the structural lines of the vat or *lacus*; 2) the water well and the access to fresh water, and 3) the shell midden. The characteristics of the *lacus* and the shell midden suggest the presence of an *officina purpuraria* from the Roman Imperial period, where the dyeing of fibres, such as wool, could have been carried out. These installations also form part of an *officina infectoria*, a hypothesis that will have to be confirmed or rejected in future interventions. Finally, its relationship with the surrounding water resources has also been highlighted, an imperative both in the production of purple and in the process of dyeing the fabrics.

On the other hand, as has already been stated, the Torregarcía *purpura* installations constitute a suitable case study for analysis using techniques linked to non-invasive surveys. Chapter 5, *Metodología para la investigación no Invasiva aplicada a Torregarcía*, [Methodology for non-invasive investigation applied to Torregarcía], coordinated by Lázaro G. Lagóstena Barrios, explains the methodology used for the application of these techniques.

In subsequent chapters, the work and results are developed by applying these techniques. Thus, Chapter 6, entitled *El tratamiento LiDAR y el paleopaisaje en el yacimiento* [The application of LiDAR and the palaeolandscape at the site] and coordinated by Pedro Trapero Fernández and Enrique Aragón Núñez, presents the investigation of the palaeo-landscape applied to the site through the use of new LiDAR techniques. This study has allowed us to deepen our knowledge and understanding of the natural and anthropic conditioning factors to be considered when dealing with such a dynamic area as the SE of the Iberian Peninsula. In the vicinity of the Torregarcía site, well-preserved landscape elements have been and continue to be identified on the surface, in the subsoil, and in its maritime and underwater context. The original location of the settlement along the coast has allowed the rising waters and marine sediments to modify the current perception of the site. Despite the effect of different elements that denote a radical change in the palaeo-landscape context of Torregarcía, this site offers favourable conditions for identifying climatic episodes that will mark future research and details about the relationship between its inhabitants and their immediate territory. Thus, it has become clear that to study this environment on a broad and detailed scale, it is necessary to use a multidisciplinary approach with a set of methodological applications centred on non-invasive precision techniques. These well-preserved sites can contribute, through high-resolution geophysical and geotechnical data, to providing rare insights into the extent and correlations between the landscapes of the SE Iberian Peninsula.

The structures located at the Torregarcía site can be considered the clearest evidence of *purpura* production in this area, as analysed in Chapter 7, coordinated by Manuel Ruiz Barroso and entitled *La aplicación de la metodología no invasiva: el levantamiento digital* [The application of non-invasive methodology: digital mapping]. Here we have analysed how a three-dimensional survey of these structures, framed within a non-invasive historical-archaeological methodology, and the subsequent obtaining of an accurate digital model is able to yield a more significant amount of information that will help us better understand the functionality and productive capacity of this area in the past.

The application of magnetometry in archaeology has produced a clear advance in historical research and a substantial improvement in interpreting specific archaeological contexts. Based on the geophysics campaign carried out at the site in 2021, the results obtained are highlighted in Chapter 8, *La aplicación de la magnetometría sobre el yacimiento y el procesamiento de sus datos* [The application of magnetometry on the site and the processing of the data collected] coordinated by José Antonio Ruiz Gil, Francisco Javier Catalán González and Lázaro G. Lagóstena Barrios. This chapter leads us to a better understanding of the theoretical and technical aspects of the equipment used in the data collection, the methodology applied, and the results obtained during the magnetic survey.

Chapter 9 presents ground-penetrating radar surveying, with the title of *La aplicación del georradar sobre el yacimiento* [The application of geo-radar on the site], coordinated by Lázaro G. Lagóstena Barrios. With this technique, supplementary information has been obtained on the potential archaeological elements existing underground of the site, both in terms of structural remains and archaeological elements of a negative nature. In this case, three areas within the archaeological complex were analysed: the inner courtyard of the productive building complex, the south-eastern sector of the archaeological enclosure, and the eastern sector within it. The results are presented here using a comparison with magnetometry, as both techniques were applied to the same area for comparative purposes.

As can be seen in Chapter 10, *La investigación no invasiva de la producción: la aplicación GPR al caso del conchero* [Non-invasive investigation of production: the application of GPR to the case of the shell midden] coordinated by Isabel Rondán Sevilla, the shell middens documented at the site represent an interesting source of historical information on the production of purple in this area where,

to date, this type of *officinae* has not been documented. Non-invasive historical research offers practical tools for extracting historical-archaeological data from a residual space resulting from this economic-productive activity. In this case, the geophysical survey of the mound identified as a shell midden has made it possible to interpret the stratigraphy of the malacological deposit, as well as documenting other elements of an archaeological nature. The use of the GPR results and their post-processing provide a record of the measurement and configuration of three-dimensional elements with specific topographical characteristics; this contributes to the historical knowledge of the purple workshop to which it relates.

This work would be incomplete without Chapter 11, *Análisis preliminar de la malacofauna del conchero* [Preliminary analysis of the malacofauna of the shell midden] by Diego Moreno Lampreave. It begins with a geological study, especially of the seabed off Torregarcía, a possible habitat for some of the species of *muricidae* used to manufacture purple shells, such as *Hexaplex trunculus and Bolinus brandaris*. The results of the surface sampling of the shells are then analysed, all the species of molluscs are recorded and the proportions of each are highlighted; this chapter thereby contributes to reinforcing the identification of Torregarcía as an *officina purpuraria*, as can be seen in the conclusions of the book.

Acknowledgements

We cannot end this presentation without acknowledging and thanking for their effort and support those people who in one way or another have participated in the campaigns and their preparation: Manuel Berenguel Soria, Isabel Granados Chiguer, Emilio González Alcaraz, Domingo Martín Mochales, Catalina Martínez Padilla, Elvira Moreno Martín, Jenny Pérez Marrero, Francisco Pérez Martínez, José Luis Pérez Montoya and Nicolás Suárez de Urbina Chapman.

Finally, we would like to thank the institutions that have supported us in the development of our work represented by: Clara del Arco Martínez, Head of the Environmental Protection Service of the Territorial Delegation of Almería for Sustainable Development; Miguel Ángel Fernández López, Head of the Historical Heritage Protection Department of the Territorial Delegation of Tourism, Culture and Sports in Almeria; and especially Lucía Tejero Trujeque, Director of the Cabo de Gata-Níjar Maritime-Terrestrial Natural Park of the Territorial Delegation of Almería for Sustainable Development, because without her help and efforts this work would not have been possible.

La *purpura* y el lujo en Roma (s. III a. C.-III d. C.)[1]

"He wrapped himself in quotations —as a beggar would enfold himself in the purple of emperors".
Kipling R., 'The Finest Story in the World', *Many Inventions* (1893)

Odit populus Romanus privatam luxuriam, publicam magnificentia diligit.
Cicerón (*Mur*. 76)[2]

La púrpura y el color purpúreo es indiscutiblemente un símbolo de estatus elevado en la Antigüedad (Reinhold 1970; Alfaro 2013). En Roma se asocia a la clase senatorial en época republicana y a los emperadores en época imperial. Esto es por la rareza del molusco marino y las enormes cantidades que se necesitan para fabricar su tinte, caro y exclusivo.

Analizaremos en este capítulo el concepto del lujo en Roma, aquellos elementos que se consideran propios de la *luxuria* y el simbolismo del color púrpura en el mobiliario y la flora. Desde época tardorrepublicana se promulgan diversas *leges sumptuariae* para limitar la expansión de conductas consideradas inmorales. El tinte de púrpura, naturalmente se ve afectado por ellas. Lentamente, el emperador acaparará el uso de prendas teñidas con púrpura marina. Y este color quedará indefectiblemente ligado a la semiótica del poder.

1. El concepto de lujo en Roma. Productos

El término latino *luxus* y sus derivados como *luxuria*, describen el exceso y la desmesura en la cantidad, calidad y rareza de los bienes materiales poseídos. Por extensión, designan la desmesura en el modo de vivir.

El lujo ha existido siempre en la sociedad romana, pero se trataba de un lujo adaptado, ponderado, al nivel de vida de cada etapa. Sin duda, los reyes y la aristocracia etrusca vivían con más lujo que la mayoría de la población; sin duda la élite senatorial de los siglos V y IV a. C. vivía mejor gracias al acaparamiento de *ager publicus* de sus vecinos del Lacio, vetado a la masa de la población romana; sin duda los Escipiones disfrutaban de más lujos que los soldados que eran mandados por ellos en las guerras púnicas. Pero los intelectuales y escritores romanos del final de la República observan en el lujo de la clase senatorial un problema objetivo que puede afectar a las costumbres (el *mos maiorum*) y, en consecuencia, favorecer un cambio de gobierno no deseado. Según estos escritores, todos los males de Roma empezaron cuando una sociedad agrícola y ganadera conservadora, tradicional y austera entró en contacto con el mundo griego, que consideraban inmoral y licencioso. Según Tito Livio (*praef.*11), *nec in quam civitatem tam serae avaritia luxuriaque immigraverint, nec ubi tantos ac tam diu paupertati ac parsimoniae honos fuerit*, indicando que en pueblo alguno fue tan tardía la penetración de la codicia y el lujo, ni el culto a la pobreza y a la austeridad fue tan intenso y duradero; y que sin ninguna duda (Liv. 39.6.7) *luxuriae enim peregrinae origo ab exercitu Asiatico invecta in urbem est*, el gérmen del lujo extranjero, en efecto, fue introducido en Roma por el ejército de Asia. Olvidaron las virtudes que les eran propias, *modestia*, *moderatio* y *modus*. Este razonamiento, tan mecánico y simplista, no puede ser aceptado como cierto. Estos escritores, que pueden formar parte de la élite senatorial o solamente ser eficientes transmisores de su ideología, quieren ver en el mundo griego el origen de la corrupción y decadencia del sistema republicano tradicional en el que los miembros del Senado gobernaban de modo indiviso. No desean reconocer —aunque las comprendan— las causas económicas reales de la crisis de la República en la acumulación colosal de riquezas de la clase senatorial y ahora también ecuestre, consecuencia del dominio de Roma sobre inmensos y extensos territorios (Dalby 2000). Y no podían, por falta de perspectiva histórica, analizar las causas políticas de la crisis de la República: la no adecuación de su ordenamiento legal, basado en el concepto de una pequeña ciudad estado, al dominio de todo el mundo circunmediterráneo después de una expansión demasiado rápida por Italia, por el Mediterráneo Occidental durante las guerras púnicas y el Mediterráneo Oriental durante las guerras macedónicas (Lintott 1993; *id*. 1999).

¿Qué productos son considerados lujosos? Las primeras descripciones están relacionadas con la cronología de su incorporación a la sociedad romana. Para Tito Livio (39.6.7), después de la victoria de *C. Manlius Vulso* (COS 189 a. C.) sobre los galos asiáticos, se trajeron a Roma *lectos aeratos, vestem stragulam pretiosam, plagulas et alia textilia* (…) *monopodia et ábacos,* es decir, lechos de bronce, colchas preciosas, tapices y otros tejidos finos, mesas de un solo pie y aparadores. Para Salustio (*Cat.* 11.6) *ibi primum ensuevit exercitus populi Romani amare, potare; signa, tabulas pictas, vasa caelata mirari; ea privatim et publice rapere, delubra spoliare*[3], los ejércitos de Sila (COS I 88 a. C.) se acostumbraron a admirar y

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Lluís Pons Pujol. Quisiéramos agradecer al Dr. Casinos Mora (Universitat de València) sus amables comentarios sobre la legislación suntuaria de Augusto.

[2] "El pueblo romano detesta el lujo privado, pero aprecia la esplendidez en la vida pública". (Cic., *Mur*. 76)

[3] "Allí se acostumbró por primera vez el ejército del pueblo romano al burdel, a beber, a admirar estatuas, cuadros de pintura y vasos cincelados,

a robar objetos lujosos. Para Plinio (*HN* 33.148) también es clara la vinculación con Grecia, ya que *Asia primum devicta luxuriam misit in Italiam* por lo tanto, una vez sometida Asia, el lujo comenzó a entrar en Italia; precisa (Plin. *HN* 37.12) que las *margaritas gemmasque*, las perlas y las gemas, fueron introducidas por las victorias de Pompeyo (COS I 70 a. C.), la *caelatum argentum et vestes Attalicas et triclinia aerata*, la plata cincelada, ropas suntuosas y triclinios cubiertos de bronce, fueron introducidos por las victorias de *L. Cornelius Scipio* (COS 190 a. C.) y *C. Manlius Vulso* (COS 189 a. C.), y que las *Corinthia et tabulas pictas,* vasos de Corinto y los cuadros, fueron introducidos por *L. Mummius Achaicus* (COS 146 a. C.). Mobiliario, ropas exóticas (Albaladejo y García 2014), perlas y gemas son las primeras referencias explícitas al lujo desmedido.

La púrpura aparece en las fuentes en Floro (*Epit*. 1.13.27) en relación con la conquista de Tarento en 272 a. C.: *si pompam, aurum, purpura, signa tabulae Tarentinaeque deliciae*[4], pero era conocida sin duda desde época monárquica. Como expone Reinhold, su uso en Roma estaría muy limitado hasta el s. II a. C.:

> "However we may evaluate the evidence for the use of purple in the Roman kingdom and the early centuries of the Republic, there is no doubt that the widespread employment of purple among the Romans, both for official and rank symbols, and for private display of affluence, began in the early Third Century B.C., with the enormous influx of booty and other sources of wealth into Rome from the Hellenistic world. Yet, as compared with contemporary practice in the Hellenistic states, there would appear to have been considerable restraint in the use of purple in official garb even in the Second Century B.C.". (Reinhold 1970, 40).

Todo lo relativo con la gastronomía y los banquetes ha sido enormemente criticado por ser efímero y superfluo (vajillas, productos exóticos, vino, escenografía), tanto por censores, legisladores y moralistas. El lujo en la mesa revela el estatuto social de cada uno (Dubois-Pelerin 2008, 61-115).

En cuanto a los bienes muebles y objetos de pequeñas dimensiones, atrajeron la atención de los ricos romanos esencialmente por su versatilidad y portabilidad: vasos de piedras especulares o cristal de roca, vajillas de bronce, plata y oro, joyas, gemas, piedras preciosas, perlas, tejidos de seda, perfumes (Dubois-Pelerin 2008, 191-268; Pérez González 2021; Perna 2021). El vidrio no debe ser considerado necesariamente un objeto de lujo (Cisneros *et al*. 2021; Löbbing 2021; Barrero 2021).

Las viviendas y construcciones de grandes dimensiones y edificadas con materiales de importación deben ser consideradas también bienes de lujo. Horacio (*Carm.* 2.15) se queja en época augustea, de que los campos de cultivo que antes producían alimentos para los habitantes de Roma, se habían convertido en inmensas *villae* de placer, con "*regiae moles*", suntuosos edificios, estanques de mayor tamaño que los lagos naturales, pórticos dilatados. Pero el lujo en las construcciones privadas no fue nunca prohibido por las leyes suntuarias, dado que *a priori* no significaba una disminución del patrimonio. Elementos especialmente característicos de las construcciones lujosas serían los pórticos y columnas, la multiplicación de habitaciones privadas como los *cubicula*, las bibliotecas, los jardines inmensos —de los que nos ocuparemos ahora—, pinturas al fresco con presencia del color púrpura (utilizando el pigmento denominado *purpurissum*), mosaicos, pavimentos en mármol (Dubois-Pelerin 2008, 117-190). Estas propiedades lujosas, con grandes jardines estaban situadas en ambientes rurales. Las casas de Pompeya y Herculano, que la erupción del Vesubio permitió conservar tan bien, pertenecen a la clase media y sería un error considerarlas lujosas desde nuestra perspectiva actual. Son casas que imitan y copian las de los más ricos, a una escala reducida y más económica (como sería el caso de las pinturas imitando mármoles o el mármol pintado [Barker y Taelman, 2021]). Hay excepciones, naturalmente, como la Villa dei Papiri o la Villa de Poppea (Zarmakoupi 2014).

Somos de la opinión que otro aspecto fundamental para comprender el concepto de lujo es el jardín romano pues en él se concentran todos los deseos y aspiraciones sociales de sus propietarios (Pons 2019; *id*. 2020). El jardín de lujo está esencialmente vinculado a la aparición en Italia del peristilo de origen griego, aunque más tarde derivaría, como hemos visto, en jardines de grandes dimensiones. La hipótesis tradicional del enorme desarrollo del peristilo en el mundo helenístico tiene como inicio la conquista del Imperio Persa por Alejandro Magno, que aprehende la realidad de los *paradeisoi* reales (García Sánchez 2020). Se decora el peristilo, en función de la riqueza del propietario, con un jardín, con mobiliario, estatuaria, fuentes, estanques, pinturas alegóricas y construcciones arquitectónicas de origen griego (liceo, gimnasio, *xystos*, hipódromo). A inicios del s. I a. C. el concepto *hortus*, ya polisémico, deviene además equívoco tanto en las fuentes como en la legislación. Es muy difícil ahora conocer si la mención a un *hortus* indica un huerto productivo o un jardín de placer ubicado en Roma capital o fuera de ella. Además, los jardines de placer adoptan ya un aspecto lujoso sin paliativos. Seguramente la campaña de Sila en la Primera Guerra Mitridática (88-84 a. C.) permitió a la élite senatorial conocer de primera mano los lujosos jardines privados de los monarcas helenísticos y de ahí que los primeros jardines construidos en Roma a imitación de los *paradeisoi* orientales fueran los de *Lucius Licinius Lucullus* (COS 74 a. C.) y los de *Gnaeus Pompeius Magnus* (COS I 70 a. C). Todos estos jardines, por su extensión, se calificarán en plural, *horti*, añadiendo el nombre de su propietario, como el caso de los *horti Luculliani* (en el Pincio romano). El jardín del Pórtico de Pompeyo,

a robarlos a particulares y a la propiedad del Estado, a saquear los templos, a mancillar todo lo sacro y lo profano". (Sall., *Cat*. 11.6)

[4] "Si al cortejo, oro, purpura, estatuas, cuadros, en definitiva, los refinamientos tarentinos". (Flor., *Epit*. 1.13.27)

integrado en su complejo del Campo de Marte, es el primer ejemplo de parque público en la Roma republicana. Un claro ejemplo de *publica magnificentia* (Amela 2020). Además, existe también la confusión entre *horti* como residencia de lujo rodeada de vegetación y jardines, tanto si se halla en Roma capital como en un ambiente rural, y la tradicional *villa* en tanto que explotación agraria tradicional que pudiera disponer de huertos y jardines.

Desde época augustea y en adelante, el término *hortus*, y su plural *horti*, continuará siendo polisémico y equívoco; además los jardines continuaran aumentando de tamaño y espectacularidad. El jardín y las plantas que lo componen han sido tan utilizados por la nobleza tardorrepublicana como elementos de autorepresentación, que ya simbolizan a su propietario: cuando Cicerón huyó precipitadamente de su *villa* de *Tusculum* (43 a. C.), sus enemigos políticos se llevaron de ella hasta los árboles (Cic., *Dom*. 62). Los jardines de lujo entraron en la confrontación política (Plut., *Vit. Mar*. 34. 3; *Vit. Luc.* 39. 1-4) en oposición a las explotaciones tradicionales descritas por los agrónomos. Debemos recordar la doble moral que rige la política del emperador Augusto: por un lado, la élite senatorial del final de la República no disimulaba su afán de poder, de riquezas y lujos, entre los cuales están los jardines, como hemos visto; pero convenía a los intereses políticos de Augusto que se reflejase a la sociedad lo contrario, el fin de la inestabilidad de las guerras civiles y el advenimiento de una nueva Edad de Oro, uno de cuyos aspectos sería el retorno a la simplicidad y la rusticidad. Ahora bien, los jardines de que disponía la familia de Augusto no eran modestos si tomamos como ejemplo la *villa Ad Gallinas* (Prima Porta) de su esposa Livia: un gran complejo de unos 14 000 m^2, cuatro jardines reales, un peristilo de 74 x 74 m, además del famosísimo fresco de un jardín. El emperador y la familia imperial se suma a la lista de posesores de jardines ostentosos. El jardín de la *domus aurea* de Nerón (54-68 d. C.) supone un paso más en el perfeccionamiento del carácter lujoso de estas residencias, dotándose de jardines *strictu sensu*, pero también de entornos boscosos, viñedos, campos labrados, animales domésticos y salvajes. Del mismo modo que, a finales de época republicana, el jardín entra durante el Principado, también en el conflicto político y se utiliza como un argumento que define a los emperadores "buenos" y a los emperadores "malos", ya que los "buenos" no tienen contacto con los jardines de lujo.

A mediados del s. II d. C., la *domus* de atrio y peristilo es substituida por la casa de peristilo, deviniendo este elemento el punto focal de la vivienda. El jardín es un reflejo indiscutible del poder y la riqueza de su dueño, como lo es también del poder de Roma, dado que se plantan especies procedentes de todos los rincones del Imperio. No sabemos, por otra parte, cómo afectaba a las clases populares el excesivo consumo de agua de los jardines lujosos, pero tanto Plinio el Viejo (*NH* 15.15, 16.138, 19.110, 21.27) como Frontino (*Aq*. 19.8, 21.2, 22.75, 22.76) se hacen eco de ello. La descripción más detallada de un jardín romano es la que realiza Plinio el Joven (61-112 d. C.) del jardín de su villa toscana cercana al municipio de *Tifernum Tiberinum* en las *Epistulae* (5.6.32-40): su jardín con forma de hipódromo. También es muy descriptiva y esclarecedora la descripción de otra de sus propiedades en las *Epistulae* (2.17), esta vez la villa de *Laurentum*, cerca de Roma.

Pero no todos los excesos son perniciosos. Según Cicerón (Mur. 76): *odit populus romanus privatam luxuriam, publicam magnificentia diligit*[5]. Lo que sería digno de censura moral en la esfera privada no lo es en la pública, todo lo contrario porque el dispendio y la desmesura resulta aquí útil al pueblo. Es perfectamente comprensible e incluso deseable que se destinen todo tipo de recursos de origen privado a la *publica magnificentia* pues el pueblo romano vivía en un contexto social y político sin —casi— protección social y con muy poca obra pública. La "inversión" de privados en *publica magnificentia* redundaba en un aumento de su popularidad y un acceso más fácil a las magistraturas.

2. El color púrpura en época republicana y altoimperial (s. III a. C. - III d. C.). Indumentaria y simbolismo

Las vestimentas de púrpura formaron parte de los atributos de la realeza en Roma desde los mismos orígenes de la ciudad. Dionisio de Halicarnaso se contradice cuando afirma, por un lado (*Ant. Rom*. 2.34.2), que Rómulo llevaba un vestido de púrpura en la institucionalización de la ceremonia del triunfo; y por otro (*Ant. Rom*. 3.61-62, 4.74), que fue Tarquinio Prisco, quién después de vencer a los tirrenos y previa decisión del Senado, adoptó las insignias tirrenas del poder: la corona de oro, el traje de púrpura, el cetro, el trono de marfil, y los doce lictores con hachas y varas. Tras la expulsión de los reyes, estas insignias fueron asumidas por los cónsules, salvo la corona de oro y el vestido bordado de púrpura —considerados ostentosos— conservado su uso solamente para celebración de triunfos militares. Plutarco remonta su utilización al fundador Rómulo (*Vit. Rom*. 26); para Plinio (*HN* 9.136) siempre se ha usado, aunque Rómulo solamente llevaba púrpura en la trábea (toga corta).

A partir de su uso por los cónsules, la púrpura pasará a ser un símbolo de la clase senatorial romana y de su mando político y militar. De ahí pasará a todos los estamentos sociales que se la puedan permitir, incluidas naturalmente, las mujeres (Reinhold 1970, 38, 72; Fernández Uriel 2010; Alfaro 2013). No es necesario recordar la estricta correlación entre ciudadanía romana y el derecho a vestir *toga* los hombres y *stola* las mujeres casadas (Suet., *Claud*. 15.2), ya que tanto hombres como mujeres podían y debían vestir acorde a su estatus, *habitus patrius et civilis* (Suet., *Calig*. 52.1). Los ciudadanos comunes vestían una túnica blanca y una toga de lana también blanca, denominada *toga pura* o *toga virilis*. Mantener

[5] "El pueblo romano detesta el lujo privado, pero aprecia la esplendidez en la vida pública". (Cic., *Mur*. 76)

esta toga limpia y relativamente blanca era caro y algunos ciudadanos romanos no se lo podían permitir (George 2008). Los ecuestres vestían una túnica con una franja estrecha de color púrpura, *angustus clavus*, en cada lado y una toga corta (o *trabea*) blanca, además del calzado (*calcei*) y un anillo de oro (*annulus aureus*); los senadores vestían una túnica con una franja ancha a cada lado (*latus clavus*) y una toga blanca, además de los *calcei senatorii* de color rojo muy oscuro, púrpura o negros. Cuando el caballero o el senador detentaba una magistratura curul o un sacerdocio, podía entonces vestir sobre su túnica la *toga praetexta*, que estaba decorada en sus bordes con una franja ancha de color púrpura, indicando el estamento al que pertenecía mediante franjas estrechas o anchas. La *toga picta* o *toga triumphalis* era toda de color púrpura y estaba bordada con estrellas de oro en su contorno, siendo también toda de púrpura la túnica interna, adornada con *palmae* de oro bordadas (Edmondson 2008, 29); como ya hemos visto, era la que llevaban los reyes de Roma y después los generales el día que celebraban un triunfo. El *Pontifex Maximus* vestía una toga con franjas de color rojo escarlata y púrpura.

Otro de los aspectos para ser considerados aquí es la madera de *citrus*, la madera preciosa por excelencia del mundo romano, ya que la más valorada era la que tenía color de vino, rojo púrpura. El árbol llamado *citrus* en latín y *thyon* o *thya* en griego ha sido traducido erróneamente al castellano como cedro o como limonero. La confusión proviene de la propia denominación antigua, utilizada indistintamente por las fuentes para designar dos especies diferentes de árboles, el cedro de Oriente y la tuya del Mediterráneo occidental, así como algunos cítricos. Aunque se alude comúnmente en la bibliografía a esta especie como cidro, su nombre más apropiado en castellano sería sabina de Cartagena (*Tetraclinis articulata*). Varios autores latinos permiten constatar la importancia de esta actividad en la *Tingitana* (Pons 2021). Lucano (*Fars*. 9.426-429) comenta exageradamente que los *mauri* tenían los árboles como única fuente de riqueza y cómo los romanos llegaron hasta su país para buscar la madera con la que construir mesas lujosas. Estacio (*Silv*. 3.3), tratando de las grandes riquezas de cada territorio, alude a los cidros de *Mauritania*. Estrabón (17.3.4) indica que de los bosques tingitanos procedían las mesas de madera de una sola pieza, con variados colores y de gran tamaño. Horacio (*Carm.* 4.1) alude a los artesonados de madera de cidro de los templos de Roma. Pero la fuente más extensa es Plinio (*HN* 13.29-30). Según este autor, la belleza de esta madera radicaba en que mostraba unas vetas similares al mármol y con ella se realizaban mesas de una sola pieza muy apreciadas por la élite romana. Los diferentes tipos de venas servían para distinguir diferentes clases de madera: la que recordaba la piel de un tigre era *tigrinum apellatur*, la que recordaba la piel de pantera era *pantherinae vocantur* y *apiatas vocant* a las que recordaban las hojas del apio. El color también era un factor para tener en cuenta, siendo —como ya hemos dicho— las más apreciadas las de color vino: *hic maxime mulsi placet* (Plin., *HN* 13.30). La relación de estas mesas con la *privata luxuria* es evidente: según Plinio, la posesión de estas mesas generaba en los hombres la misma pasión que la que ellos reprochaban a sus esposas por las perlas (Plin., *HN* 13.91-92; Pérez González 2014): *mensarum insania, quas feminae viris contra margaritas regerunt*. Los altísimos precios a que llegaron a venderse mesas de esta madera tenían la causa en varios factores: en primer lugar, en que la de más calidad solamente se encontraba en el Atlas mauritano; en segundo lugar, en que, hasta el principado de Nerón, su explotación fue discreta; y, en tercer lugar, en que la demanda era enorme. Se llegó a pagar más de un millón de sestercios por unidad y la más cara que tenemos documentada, destruida en el incendio de Roma del 64 d. C., costó 1 300 000 sestercios. No tenemos ninguna referencia que nos pudiera indicar que los monarcas mauritanos, y los emperadores romanos después, controlasen la explotación de los bosques tingitanos ayudados por *negotiatores* romanos asociados en una corporación de *citriarii* (*CIL* VI, 33855). La evolución de la explotación es la siguiente: se inició con la dominación cartaginesa pero no fue hasta el reinado de Juba II cuando se organizó sistemáticamente (Strab. 17.3.4-6). Desde la conquista de la provincia (40 d. C.) hasta el principado de Nerón se explotó, pero a un nivel bajo. Podemos llegar a esta conclusión a partir de los precios extraordinariamente altos que tenían en este momento las mesas de *citrus*. En tiempos de Plinio el Joven, la madera de más calidad, que era la producida en el *Mons Ancorarius*, ya estaba agotada (Plin. *HN* 13.91-95), debiéndose combinar en la construcción de la mesa el *citrus* con el marfil: el primero se utilizaba en la parte superior de la mesa y el segundo en las patas. El marfil utilizado era también de origen mauritano y, como consecuencia de esta demanda, aumentó de precio (Mart., *Ep.* 2.43, 9.22, 10.98, 14.89-91). A principios del s. II d. C. se produjo un descenso de su exportación debido al agotamiento de los bosques y a la saturación del mercado de Roma. Tertuliano todavía critica, a finales del s. III d. C., el precio de las mesas de *citrus* (*De pallio* 7). Esta madera fue, por tanto, uno de los principales recursos que los romanos buscaron en el territorio del reino mauritano, acaparándola de tal forma que se destruyeron los bosques de esta especie, hoy en peligro de extinción.

Diversas plantas disponen de flores de color púrpura (Ricciardi 2012). Columela, en el *De re rustica*, se ocupa en diversas ocasiones de los huertos: cuando trata de los huertos suburbanos de Roma, refiriéndose a la producción de hierbas aromáticas y flores, recomendando plantar especialmente violetas de tono púrpura y también y rosas púrpuras, *punicae rosae luteolaeque et sarranae violae* (*Rust.* 9.4.2-7, 10.5.5; *Arb*. 25.2). Pero solamente el acanto (*Acanthus mollis*) fue escogido, junto con el laurel, como símbolo de la nueva dinastía gobernante por el emperador Augusto. La presencia abundantísima del acanto en el *ara Pacis* es una prueba evidente de ello. Sauron (2000) propuso leer en los frisos inferiores de este monumento la materialización —promovida por Augusto— de la fe de los romanos en el retorno a la Edad de Oro, caracterizada por varios fenómenos: se produciría la unión entre dioses y mortales; aparecería una religiosidad y piedad pura

desprovista de las tradicionales imágenes antropomorfas o animales de los dioses (aniconismo) y por ello la omnipresencia de motivos vegetales en esta decoración; la Naturaleza manifestaría una fecundidad espontánea; y se produciría la paz general en el Universo (Sauron 2000, 30-31). Para este autor hay un doble mensaje en los roleos del *ara Pacis*. Por un lado, un mensaje dinástico: Augusto designa como sucesores a sus nietos e hijos adoptivos C. y L. Caesar. Por otro lado, existe un verdadero manifiesto estético que pretende renovar el lenguaje del arte ornamental que se fuera a realizarse a partir de entonces. Los motivos aducidos por el autor para justificar su hipótesis son diversos, entre los que destacaríamos dos: una lectura atenta de la égloga IV de Virgilio, en la que se describe la Edad de Oro, manifiesta grandes similitudes con la decoración de estos roleos; además se relaciona la enorme presencia del acanto en estos frisos con diversas metáforas vegetales en las que se describe una competición entre plantas, resultando ganador el acanto y perdedores la hiedra y la vid, relacionadas con Dionisos (es decir, Marco Antonio, que se presentaba como el Nuevo Dionisos). Por todo lo que, el friso aparentemente decorativo formado por plantas como el acanto, la hiedra, la vid, el laurel, o la flor de loto, si son observadas a la luz de la obra de Virgilio y comparadas con el friso superior (procesión de la familia de Augusto y autoridades religiosas), evoca

> "autour d'un motif central représentant la bataille d'Actium, d'une part la progression parallèle des bienfaits de l'âge d'or et de la croissance de C. et L. Caesar, les *Caesares*, et, de l'autre côté, sous l'image des *Antoniae*, de leurs maris et de leurs enfants, le doublé suicide par lequel Marc Antoine et Cléopatre mirent fin à leurs jours en août 30 à Alexandrie, en somme, les promesses d'une vie exubérante avec le retour de l'âge d'or présidé par les fils des vainqueurs d'Actium opposées à la mort volontaire des deux derniers acteurs criminels de l'âge de fer vaincus à Actium" (Sauron 2000, 50).

La flor púrpura del acanto puede llevarnos muy lejos si estamos atentos a la iconografía. La hipótesis de Sauron nos ha convencido.

La roca de color más parecido al púrpura es el pórfido, que Roma explotó en Egipto a partir de época augustea (Del Bufalo 2018). El mármol que tenía un color más similar al color púrpura era el *brocatello*, que es multicolor como predominio de toques violáceos, pero

> "que una vez pulido recuerda un brocado de oro en un paño púrpura (…) y en el que justamente reside la notoriedad que llegó a tener. En efecto, es la combinación cromática análoga a dos de los materiales nobles más prestigiosos, el oro y la púrpura, lo que la hace destacar como roca ornamental de especial interés" (Gutiérrez 2021, 109).

3. Restricciones del uso de la púrpura en la indumentaria

Ya la ley de las XII Tablas, en especial la tabla X, manifiesta restricciones sobre el lujo (Casinos 2015, 44-70). Pero no deben interpretarse como disposiciones represoras del lujo *stricto sensu* sino que desean prohibir el exceso o desmesura manifestados públicamente por los vivos con ocasión de los funerales, tanto en lo relativo a objetos materiales suntuarios, como también cualquier manifestación exagerada de duelo. Conocemos la mención a la *purpura* a través de Cicerón (*Leg*. 2.23.59): *extenuato igitur sumptu tribus reciniis et tunicula purpurea et decem tibicinibus, tollit etiam lamentationem*, es decir, según la interpretación más aceptada, se prohíbe que en un funeral —tanto si es una incineración como una inhumación— se coloquen sobre el difunto más de tres *recinia* (prenda corta de mujer) y una túnica pequeña púrpura. Aceptando la prenda de púrpura, el precepto pretende acotar la suntuosidad funeraria, no eliminarla (Casinos 2015, 71-93).

En época republicana, correspondía a los censores velar por la utilización decorosa de la vestimenta tradicional romana, adecuada al rango social de cada ciudadano. La fecha tradicional de creación de la censura, el 443 a. C., parece poco apropiada pues solamente en el s. III a. C. está objetivamente acreditada la existencia de un control institucional de las costumbres (Casinos 2015, 96). Los censores, por la máxima *dignitas* de la magistratura que ostentaban, pudieron disfrutar de algunos privilegios, entre los que destacamos que fueran los únicos ciudadanos a los que se autorizó la vestimenta purpúrea integral dentro de la ciudad y también en sus funerales (Polyb., 6.53), tan suntuosos y solemnes que se denominan *censorium funus* (Tac., *Ann*. 4.15, 13.2). *M. Porcius Cato* (COS 195 a. C.), el censor (184 a. C.) más implacable de su época, a decir de Tito Livio (39.44.1: *tristis et aspera in omnes ordines censura fuit*), se ocupó naturalmente del lujo en general, así como del lujo indumentario (Casinos 2015, 121-126), pero no consta que se haya ocupado en concreto de la púrpura. La causa del control censorio del lujo se halla en la voluntad de la clase dirigente senatorial de obtener cierta cohesión social y económica para evitar, en la medida de lo posible, la aparición de nuevos potentados cuya fortuna se base en fuentes de riqueza vinculadas al comercio, y que esto afecte a la estabilidad política de la República.

La autoridad del censor, basada en los *mores maiorum* y sus instrumentos como la *nota censoria* o la realización de la *lectio senatus*, resultaron insuficientes para combatir el lujo. Recurrieron a diversas *leges sumptuariae*, en principio, más coercitivas y *leges ad coercendam luxuriam* (sobre estos conceptos, *cf*. Casinos 2015, 138-149), siempre vinculadas en esta época con la restricción a los banquetes lujosos, la compra de votos y la ley electoral (Casinos 2015, 183-213).

La *lex Metilia de fullonibus* (217 a. C.) constituye la primera manifestación legislativa de restricción del

lujo indumentario en Roma y todavía estaba vigente en época de Plinio (*HN* 35.195-198): intentaba evitar —en el marco de la Segunda Guerra Púnica— la suntuosidad que representaba el consumo a discreción de creta de alta calidad en los procesos de tratado de las prendas para obtener una perfecta *toga candida*.

La segunda sería la *lex Oppia* (215 a. C.), derogada por la *lex Valeria Fundania* (195 a. C.). Su denominación precisa resulta desconocida: *lex Oppia ad coercendam luxuriam muliebrem*, *lex Oppia de luxuria mulierum*, *lex Oppia de luxu feminarum*, entre otras. Según Livio (34.1-8), la ley prohibía que las mujeres usaran *vestimento versicolori*, vestimenta de colores variados, además de regular otras disposiciones (sobre el oro o los carruajes). Se interpreta *versicolori* como vestimenta teñida fundamentalmente de púrpura, como prueba el hecho que en el discurso de réplica del tribuno *L. Valerius* en defensa de la derogación de la *lex Oppia* se aluda constantemente al uso de la púrpura por las mujeres (Liv., 34.7; Casinos 2015, 240) y como prueba un pasaje de la obra teatral *Aulularia* (Pl., *Aul*. 498-502; Casinos 2015, 262). La derogación de esta ley supuso ya el uso ilimitado de la púrpura en Roma.

La tercera sería la *lex Iulia sumptuaria* (46 a. C.). Diversas fuentes tratan sobre ella (Suet., *Iul*. 43.1-2; DC 43.25; y varios pasos de Cic., *Att*. 13.7.1; *Fam*. 7.26.2, 7.26.9; *Marc*. 8.23), siendo Suetonio la más precisa: *Lecticarum usum, ítem conchyliatae vestis et margaritarum nisi certis personis et aetatibus perque certos dies ademit…*[6], prohibió expresamente el uso de vestidos de púrpura a la población en general; excepto a determinadas personas, en determinados días, como senadores detentando una magistratura, así como a las mujeres menores de 45 años (dudoso debido a la fuente, San Jerónimo; *cf.* Napoli 2004, 124, nota 9) y niños, además esta norma sólo se aplicaba en Roma capital. La *lex Oppia* aludía a las ropas *versicolori*, es decir, a toda prenda tintada en tonos púrpuras, independientemente del origen animal, vegetal o mineral del tinte; en cambio, esta ley de César menciona expresamente la púrpura de origen marino, procedente del *conchylium* o *murex*. Por lo que puede afirmarse que, a finales de la república

> "es el empleo textil de la púrpura de origen animal lo que constituye la expresión máxima del lujo indumentario y lo que es blanco de las restricciones suntuarias. El auténtico señalizador indumentario de estatus y riqueza ha dejado de serlo la púrpura en general para pasar a serlo solo la púrpura de origen marino. El uso de púrpura de calidades inferiores o imitaciones se habría socializado y no constituiría artículo suntuario alguno" (Casinos 2015, 319; sobre las imitaciones realizadas con tintes de otros orígenes, *cf.* Martínez García 2018).

Bajo la dinastía julio-claudia se promulgaron varias leyes suntuarias. Ya durante el Segundo Triunvirato, Octaviano, en 36 a. C., legisla de manera dura y restrictiva (DC 49.16.1) indicando que nadie podía vestirse de púrpura, excepto los senadores que detentaran una magistratura. Naturalmente esta dureza con la clase senatorial se debe a actuaciones contra los senadores que no ejercían como tales, los nombrados por César o por Marco Antonio. Después de la *lectio senatus* del 28 a. C. y de organizar un Senado dócil y a su medida, esta disposición carecía ya de sentido y fue abolida, como otras regulaciones triunvirales (Tac., *Ann*. 3.28; DC 53.2.5). De este modo, restableció el privilegio de portar vestimentas purpúreas a los miembros de los estamentos senatorial y ecuestre (Napoli 2004, 125), aunque como hemos dicho era el mismo Octaviano quien establecía quién participaba de estos. Posteriormente, ya como *Augustus* (Suet., *Aug.* 34.1): *leges retractavit, et quasdam ex integro sanxit, ut sumptuariam*[7]. Según Casinos (en prensa) promulga una ley limitativa del lujo en la vestimenta. Se trata de la llamada *lex Iulia de vestitu et habitu mulierum* de 18 a. C., relativa al lujo en la vestimenta femenina (*cf.* también García *Sánchez*, 2016) y restrictiva en concreto del uso de la seda. Esta ley debe diferenciarse de una *lex sumptuaria* o *cibaria*, limitativa de los gastos en ágapes según se trate de días ordinarios, de calendas, nonas e idus o de bodas (Gell. 2.24.14) y, junto con esta, forma parte del paquete de medidas legislativas adoptadas por Augusto para la recuperación de la moralidad tradicional y la austeridad. Otras posibles normas decretadas por Augusto, consistentes en realidad en medidas censorias, son: en primer lugar y en la línea de la prohibición de César, la limitación del uso de prendas íntegramente de color púrpura a los senadores que tuviesen algún cargo y cuando asistiesen a los juegos organizados por el emperador; y, en segundo lugar, la obligatoriedad de los ciudadanos de vestir la toga mientras se hallasen en el foro.

La serie de leyes augusteas sobre el matrimonio va en idéntica *línea*, es decir, la restauración del *mos maiorum* para afianzar la idea del retorno a la edad dorada de Roma (Suet., *Aug*. 34.1; DC 54.16): la *lex Iulia de maritandis ordinibus* (18 a. C.), la *lex Iulia de adulteriis coercendis* (18 a. C.; Ov., *Pont*. 2.3.57-58) y la *lex Papia Poppaea nuptialis* (9 d. C.; DC 56.1-10). Los efectos reales en la sociedad romana de las leyes augusteas sobre el lujo, igual que el de las leyes sobre el adulterio, fueron escasos. Sí le sirvieron al propio Augusto para afianzar su control sobre el estamento senatorial.

Con Tiberio (14-37 d. C.) se constata que las leyes suntuarias carecieron de cualquier efecto real y eran transgredidas abiertamente por la omnímoda oligarquía romana. Tiberio promulga una serie de disposiciones contra los gastos superfluos, especialmente, en los banquetes y en ellas no hay ninguna referencia a la púrpura, aunque sí a un intento fallido de prohibir la vestimenta de seda en los hombres (Suet., *Tib.* 34; Tac., *Ann.* 2.33; DC 57.15.1-

[6] "Prohibió el uso de literas, de los vestidos de púrpura y de las perlas, salvo a determinadas personas y edades y en determinados días". (Suet., *Iul*. 43.1)

[7] "Corrigió las leyes y promulgó algunas de nuevo, como la suntuaria...". (Suet., *Aug*. 34.1)

2). Disponemos de un paso de Tácito para comprender hasta qué punto eran ya inútiles las leyes suntuarias (Tac., *Ann.* 3.52–54); el Senado, en el 22 d. C., temeroso de un emperador austero y moderado, le pregunta si sería posible endurecer las leyes sobre el lujo, a lo que Tiberio responde que el vicio ya se ha extendido mucho, *adulta vitia*, y que quisiera saber qué debe prohibir primero para reconducir los costumbres hacia la sobriedad, *villarumne infinita spatia? familiarum numerum et nationes? argenti et auri pondus? Aeris tabularumque miracula? promiscas viris et feminis vestis atque illa feminarum propria, quis lapidum…?*, *¿las villas inmensas?, ¿la posesión de* tantísimos esclavos de varias naciones?, ¿el oro y la plata?, ¿las obras de arte?, ¿los tejidos lujosos?, ¿las piedras preciosas? Para acabar pidiendo que si tiene que atraer el resentimiento de la población, que sea por motivos útiles y no estos, *inanis et inritas*, inútiles y vanos. Por tanto, prefiere la autorregulación y el *exemplum principis* a una legislación ineficaz. No habrá más leyes suntuarias. La legislación posterior relativa a la púrpura tendrá un carácter monopolístico.

Bajo Calígula (37-41 d. C.), se ha propuesto en base a dos pasos de Suetonio un endurecimiento de la legislación sobre la púrpura en general y su uso como un símbolo propio de la corte imperial (Pérez González 2016, 155). En primer lugar, según Suetonio (*Calig.* 35.1): *Ptolemaeum, de quo rettuli, et arcessitum e regno et exceptum honorifice, non alia de causa repente percussit, quam quod edente se munus ingressum spectacula convertisse hominum oculos fulgore purpureae abollae animadvertit*[8], había llamado demasiado la atención su brillante manto color púrpura. A partir de este paso, Reinhold (1970, 49-50) planteó, ciertamente con prudencia, que

> "The reign of Caligula (37-41 A.D.) would appear to have introduced some sort of increased restraint on the general use of purple and greater exclusivity in some manner for imperial symbols. Suetonius reports that when the Roman client king (…) Ptolemaeus of Mauretania appeared in Rome at public spectacles, his purple regalia attracted so much attention that Caligula ordered him put to death".

Y precisa (Reinhold 1970, 50 nota 1), con acierto, que Ptolomeo, en tanto que rey *socius et amicus populi romani*, había recibido del Senado las enseñas que le correspodían (Tac., *Ann.* 4.26), el cetro de marfil y la *toga picta*, con lo que legalmente podía vestir de púrpura y que sería dudoso que la causa real de su condena a muerte fuera el color de la toga. Se han propuesto diversas hipótesis sobre la muerte de Ptolomeo de Mauritania, que conllevó la provincialización de su reino, siendo, en nuestra opinión, la más probable que Calígula pensase que su primo Ptolomeo estaba involucrado en la conspiración de *Gaetulicus* (39 d. C.) y por ello ordenase su muerte a inicios del año 40 d. C. (Pons 2021 y 2022). En segundo lugar (Suet., *Cal.* 55.3): *Incitato equo* (…) *praeter equile marmoreum et praesaepe eburneum praeterque purpurea tegumenta ac monilia e gemmis domum etiam et familiam et supellectilem dedit, quo lautius nomine eius invitati acciperentur; consulatum quoque traditur destinasse*[9], a su caballo *Incitatus* le había construido una cuadra de mármol, con mantas de púrpura y se decía que lo haría cónsul. Del mismo modo que con el paso anterior, en nuestra opinión, no puede deducirse de aquí la intención de Calígula de convertir la púrpura en símbolo exclusivo de la casa imperial, en sentido amplio. Este paso estaría relacionado con las exageraciones y falsedades que Suetonio aboca sobre Calígula por el interés del emperador en ensanchar su carácter autocrático, prescindiendo del Senado y de la ya caduca ficción —que fue tan útil a Augusto— de que se vivía aún en un sistema republicano. Calígula no nombró cónsul a su caballo, ni tan siquiera el muy filosenatorial Suetonio (Duchêne 2020) se atreve a escribirlo, sino que se dice que planeaba hacerlo. Es decir, la vida de lujo que podría haber llevado *Incitatus*, era la de un senador, rodeado de mármoles, marfiles, púrpura, perlas y gemas.

Bajo Nerón (54-68 d. C.) se prohibió la venta y uso generalizado de los tintes de más calidad, de color púrpura o amatista; su uso quedaba reservado a la Corte. Según Suetonio (*Ner*. 32.3):

> *Et cum interdixisset usum amethystini ac Tyrii coloris summisissetque qui nundinarum die pauculas uncias venderet, praeclusit cunctos negotiatores. Quin etiam inter canendum animadversum matronam in spectaculis vetita purpura cultam demonstrasse procuratoribus suis dicitur detractamque ilico non veste modo sed et bonis exuit*[10],

había prohibido el uso de los colores púrpura y violeta, por lo que se controlaban los mercados y castigó con la confiscación de sus bienes a una matrona que los vestía. Clausuró los negocios de los mercaderes que se dedicaban a ello, reparándoles de su pérdida (Oros., 7.7). La epigrafía confirma esto, ya que —con los datos actuales— de las once inscripciones conocidas en la ciudad de Roma sobre los *purpurarii*, nueve se datan en época republicana o julio-claudia, hasta Nerón (Pérez González 2016, 156). Se ha interpretado este paso como "a new official attempt to delimit the use of purple to some degree" (Reinhold 1970,

[8] "Hizo venir de su reino a Ptolomeo, del que ya he hablado antes, y lo recibió con grandes honores, pero luego, de repente, le mando matar, sólo porque advirtió que, al entrar en el anfiteatro donde el ofrecía un espectáculo, había atraído las miradas del público por el resplandor de su manto de púrpura". (Suet., *Calig.* 35.1)

[9] "A fin de que su caballo Incitato no fuera molestado, y además de una cuadra de mármol y un pesebre de marfil, mantas de púrpura y collares de piedras preciosas, le dio incluso una casa con su servidumbre y su ajuar, para recibir con más boato a las personas invitadas en su nombre; se dice que hasta tenía pensado otorgarle el consulado." (Suet., *Calig.* 55.3)

[10] "Después de haber prohibido el empleo del color amatista y púrpura, sobornó a una persona para que vendiera unas pocas onzas un día de mercado, tras lo cual cerró las tiendas de todos los comerciantes. Más aun, se dice que cuando un día, mientras cantaba, vio en el teatro a una matrona vestida de esta púrpura prohibida, se la indicó a sus procuradores, que al punto la arrastraron fuera, y la despojó no sólo de sus vestidos, sino también de sus bienes". (Suet., *Ner.* 32.3)

50), mientras que para Napoli (2004, 126), "on asiste à cette époque à la mise en place du premier monopole impériale sur la pourpre". Somos de la opinión que no se trata de un monopolio estatal. Hay dudas sobre la cancelación de estas disposiciones después de su muerte, ya que, por un lado, fue condenado a la *damnatio memoriae* (Ner. 49), pero por otro, el pueblo le recordaba como magistrado (*Ner*. 57), vestido con la *toga praetexta*, mediante *imagines praetextatas*; además, como ya hemos dicho, la epigrafía confirma la desaparición del negocio de los *purpuraii* en Roma capital después del principado de Nerón.

El uso irrestricto de las vestimentas de color púrpura creció, en sus distintas calidades y precios, durante todo el Alto Imperio y por tanto su producción y venta (Reinhold 1970, 51-59). Para Séneca (*Ep*. 16.8, 76.31, 90.41, 94.70, 114.21) es el símbolo más claro y obvio de riqueza. Para Quintiliano (*Inst*. 1.2.6, 11.1.31) carece de sentido vestir con púrpura a bebés o ancianos. Para Marcial (*Ep*. 1.96.7, 2.57.2, 5.8. 5.25, 6.11, 8.l0, 10.10.12, 10.41, 14.154, 14.156) los nuevos ricos se visten de púrpura como símbolo de su éxito social. En el Nuevo Testamento, se ofrecen diversas referencias a la púrpura en época de Jesús, tanto la que vestían los ricos (Lc. 16.19) como la de los pobres, la túnica que los soldados pusieron a Jesús (Mc. 15.17; Mt. 27.28). Adriano (117-138 d. C.) insistirá (SHA, *Hadr*. 22.2), por mor de la disciplina civil, en la obligatoriedad para senadores y caballeros de portar siempre la toga en público, lo que indica que no se cumplía este precepto indumentario e impidiendo indirectamente el uso de prendas purpúreas por otra persona distinta del emperador.

Bajo Alejandro Severo (222-235 d. C.) (SHA, *Alex. Sev*. 40.6-10):

> *purpurae clarissimae non ad usum suum sed ad matronarum, si quae aut possent aut vellent, certe ad vendendum gravissimus exactor fuit, ita ut Alexandriana purpura hodieque dicatur quae vulgo Probiana dicitur, idcirco quod Aurelius Probus baphiis praepositus id genus muricis repperisset. Usus est ipse chlamyde saepe coccinea. In urbe tamen semper togatus fuit et in Italiae urbibus. Praetextam et pictam togam numquam nisi consul accepit, et eam quidem quam de Iovis templo sumptam alii quoque accipiebant aut praetores aut consules. Accepit praetextam etiam cum sacra faceret, sed loco pontificis maximi non imperatoris. Boni linteaminis adpetitor fuit, et quidem puri, dicens: Si lineae id circo sunt ut nihil asperum habeant, quid opus est purpura in linea?*

En la traducción de Picón (1989):

> "Exigía enérgicamente púrpura de la más alta calidad para destinarla no a su uso privado, sino al de las matronas que quisieran o pudieran llevarla, sin duda con el fin de poderla vender, de tal manera que se llama todavía hoy Alejandrina la púrpura que el vulgo llama Probiana, porque fue Aurelio Probo, el jefe de las tintorerías, quien descubrió esa clase de múrices de la que se elabora. Él mismo utilizó muchas veces una clámide de escarlata. Sin embargo, vestía siempre toga en la ciudad de Roma y en las ciudades de Italia. Sólo utilizó la toga pretexta y la toga bordada durante el tiempo que ejerció el consulado, y precisamente aquélla que vestían también otros magistrados, como los cónsules o los pretores después de haberla tomado del templo de Júpiter. Utilizó también la pretexta cuando hacía sacrificios, pero si actuaba como Pontífice Máximo, no como emperador. Era partidario del buen lienzo, y sin duda, del puro, por lo que decía: «¿Si los vestidos se hacen de lino para que no tengan aspereza, qué necesidad hay de que el lino tenga púrpura?»".

Es decir, el emperador usaba las vestimentas tradicionales en tanto que magistrado o sacerdote, pero no tenía inconveniente en el uso de la mejor púrpura por quien la pudiera pagar, *aut possent aut vellent*. De este paso se ha deducido tanto que el estado ejercía algún tipo de control de la fabricación y venta de la púrpura, sobre todo de la de mejor calidad, como que el estado detentaba un verdadero monopolio sobre todo el proceso de fabricación de la púrpura y que era necesario obtener un privilegio imperial para vestirla. Reinhold se expresa contrario a la existencia de un monopolio imperial, considerando que Alejandro Severo vendió telas de púrpura de los almacenes imperiales y que permitió a las matronas ricas llevarlas al derogar una ley suntuaria desfasada (Reinhold 1970, 58-59). En nuestra opinión, sí se estableció bajo Alejandro Severo un monopolio imperial sobre la fabricación y venta del tinte de púrpura: en primer lugar, por la necesidad imperiosa de ingresos del estado en ese momento; y en segundo lugar porque se conoce, en época de Alejandro Severo, la existencia del liberto imperial Theoprepès que fue *proc*(*uratorem*) (…) *rat*(*ionis*) *purpurarum* (*CIL* 3 536, inscripción de Corinto), es decir, procurador de las factorías de púrpura de las provincias de Acaya, Epiro y Tesalia. Se trata de un cargo elevado en el *cursus* de los libertos imperiales, ya que solamente hay otro nivel más alto por encima (*procurator castrensis* o *a cubiculo*). Su carrera previa, descrita también en la inscripción, demuestra tanto la valía individual del personaje como su experiencia en temas económicos y administrativos (Lassère 2005, 704-705). Puede deducirse que el *procurator rationis purpurarum* controlaba en cada provincia la fabricación de púrpura (Fernández Uriel 2010, 179-180).

A finales del s. III d. C., Aureliano (270-275 d. C.) permitió (SHA, *Aurel.* 46) que las matronas romanas vistiesen de púrpura, así como otras medidas liberalizadoras del lujo. Tácito (275-276 d. C.) prohibió (SHA, *Tac*. 10, 11) los vestidos de seda para los hombres y que se llevaran franjas de oro en los vestidos.

4. Conclusiones

A finales de la República, el lujo entró en la discusión política. Los representantes de la tradición más conservadora exponían sin ambages que el lujo procedía

del mundo helenístico y era ajeno a la sociedad itálica, por lo que los políticos romanos que vivían rodeados de lujos no eran buenos ciudadanos romanos. El tinte de púrpura marina y los tejidos de este color representaron el exceso indumentario por excelencia. Diversas leyes suntuarias intentaron, sin éxito, disminuir su consumo. Paralelamente penetra en la sociedad romana la idea antiquísima de que la púrpura es un símbolo ineludible y objetivo del poder. Por ello se intentará, también en vano, prohibir su consumo a la población que pueda pagarlo y admitirlo solamente para los detentores tradicionales del poder republicano, el estamento senatorial. Con el fin de las guerras civiles, Augusto verá en la púrpura un elemento más del control social y político que desea ejercer sobre los senadores, ya que solamente quién sea autorizado por él podrá vestir de púrpura. El estamento ecuestre, como espina dorsal de la administración del nuevo sistema imperial también gozará de este privilegio. Durante el Alto Imperio se constata la ineficacia de las leyes suntuarias relativas a la púrpura: su éxito social es total. Los emperadores que deseen mantener la ficción del sistema republicano permitirán a los senadores el uso de la púrpura como partícipes teóricos del gobierno imperial. Otros, como Nerón, que quieren todo lo contrario, esto es profundizar en una autocracia de raíces orientales, se permitirán ofender a la clase senatorial por medio de la prohibición del uso de prendas púrpura. No se sabe si su legislación fue derogada después de la *damnatio memoriae*, pero sin duda, estas regulaciones no tuvieron ningún efecto real. Finalmente, en época de los severos, debido a los problemas económicos del imperio, la producción y comercio de la púrpura se convirtió en un monopolio estatal. La púrpura continuó durante toda la Antigüedad vinculada al concepto del poder.

1

La producción de *purpura* en la Antigüedad: estado de la cuestión[1]

(...) simili modo et murices, sed purpurae florem illum tinguendis expetitum vestibus in mediis habent faucibus: liquoris hic minimi est candida vena unde pretiosus ille bibitur, nigrantis rosae colore sublucens; reliquum corpus sterile. vivas capere contendunt, quia cum vita sucum eum evomunt; et maioribus quidem purpuris detracta concha auferunt, minores cum testa vivas frangunt, ita demum eum exspuentes.

Plinio (*HN* 9.125-126)[2]

Una vez analizado el lujo y la relación con la *purpura* en el Imperio en el capítulo anterior, nos vamos a centrar en las cuestiones vinculadas a su producción. En este sentido, las instalaciones para producir púrpura, llamadas *baphium* u *officina purpuraria* en singular, acaban siendo en gran medida similares a las destinadas a producir salsas de pescado, de ahí que en ocasiones puedan ser confundidas, especialmente si el yacimiento no se ha podido estudiar en su totalidad. Así, para algunas instalaciones lusitanas tradicionalmente consideradas factorías de salazones, se ha propuesto su relación con la actividad purpuraria, como es el caso de Cerro da Vila (Quarteira) o Casais Velhos (Cascais), de cronologías tardías y donde se documentaron abundantes restos de la especie *Stramonita haemastoma*. Son bien conocidas las de Baleares, que en época tardorromana se hallan bajo la jurisdicción imperial, como recoge la *Notitia Dignitatum* (*in partibus Occidentis* XI), una relación de dignatarios de la cancillería de la parte oriental y occidental del Imperio donde se documenta el cargo de Procurador de las tintorerías de las islas Baleares en *Hispania* (Alfaro 2002). Así, por distintos puntos de la *Hispania* meridional se hallan testimonios de la obtención de púrpura, al menos desde época altoimperial hasta la tardía Antigüedad, aunque posiblemente se remontase atrás en el tiempo dada la vinculación de las comunidades feno-púnicas con esta actividad, y ya que en la propia Roma se presume su producción desde el siglo III a. C. (Pérez González 2021, 146).

Esta actividad está relacionada con la pesca; de hecho, durante el periodo clásico muchas especies de peces, crustáceos, cefalópodos o moluscos fueron capturadas y consumidas, como nos muestran, por ejemplo, los frescos pompeyanos o los mosaicos con escenas de casa sin barrer u *asàrotos òikos*. Algunas especies, incluyendo crustáceos, se consideraban un manjar en los banquetes de la élite y llegaban a alcanzar precios muy elevados, sobre todo si eran de importación (Dubois-Pelerin 2008, 71). Incluso se construyeron viveros de pescado en Italia a partir del periodo tardorrepublicano, que permitían su cría y conservación (Varro, *Rust*. 3.3.4, 3.17; Columella, *Rust*. 8.16-17) (Dalby 2003, 144-147; Lagóstena 2018). También se han documentado en otros lugares del Mediterráneo como Tantura, al sur de Haifa datado entre los siglos I a. C.-I d. C. (Moya 2016, 162); y en la Península Ibérica tanto en la costa mediterránea, como los de la villa de la Albufereta (Alicante), Punta del Arenal (Jávea), Banys de la Reina (Calpe) o Campello (Alicante) (Ponsich 1988, 171-173; Olcina 2004 y 2009), en *Iulia Traducta* (Algeciras) (Bernal 2007, 94-96), o como los identificados en Cabo Trafalgar (Barbate) en la costa atlántica (Bernal *et al.* 2011).

Así pues, este capítulo tiene como objeto realizar un breve recorrido del estado de la cuestión sobre la elaboración de la *purpura*, desde los sistemas de pesca hasta la mano de obra y los propietarios de las *officinae purpurariae* o *baphia*.

1.1. Los sistemas de pesca

En cuanto al primer aspecto, los sistemas de pesca, en relación con la captura de moluscos, se utiliza preferentemente la nasa, tal y como manifiesta Opiano en su obra *Haliéutica* o *De la pesca* (Opp., *H*. 3.85-87): ἄλλοι δ᾿ αὖ κύρτοισιν ἐπὶ φρένα μᾶλλον ἔχουσι, κύρτοις, οἳ κνώσσοντας ἑοὺς ηὔφρηναν ἄνακτα ςεὐκήλους· βαιῷ δὲ πόνῳ μέγα κέρδος ὀπηδεῖ.[3]. La nasa aún se utiliza en nuestras costas, aunque de manera puntual, y se trata de una estructura con la forma de jaula o cesto donde se coloca el cebo (como almejas, cangrejos, restos de pescado), actuando a modo de trampa para los moluscos que quedan atrapados en ella al acudir a comer, e incluso se podían utilizar varias de ellas en “líneas apalangradas” atadas a un cabo madre. Estas se sumergen hasta el fondo con un peso o lastre en su interior, que puede ser una piedra; de hecho, García Vargas (2004, 224-225) las ha relacionado con la presencia de pesos de piedra, que se han solido considerar como anclas rudimentarias, pero que podrían estar en relación con este tipo de actividades marisqueras en la Península Ibérica. Su conservación es difícil, pues se realizan con materiales perecederos como el esparto,

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios y María Juana López Medina.

[2] “(…) las púrpuras tienen en medio de las fauces esa flor que se requiere para teñir la ropa. Allí está una vena blanca con muy poquito líquido de la que se succiona ese valioso producto que reluce por su color de rosa morena; el resto del cuerpo es estéril [se refiere al tinte]. Se procura cogerlas vivas ya que pierden ese jugo junto con la vida. Precisamente a las púrpuras de mayor tamaño se les extrae después de quitarles la concha, a las más pequeñas las machacan vivas con sus recubrimientos, pues así lo acaban escupiendo”. (Plin., *HN* 9.125-126)

[3] “Otros tienen sus mentes más puestas en nasas que proporcionan alegría a sus dueños mientras duermen tranquilamente, y espléndida ganancia les espera con pequeño esfuerzo”. (Opp., *H*. 3.85-87)

el mimbre, las cañas o los juncos, tal y como nos muestra el escritor Eliano (*NA* 12.43), quien recalca la pericia que debía tener la mano de obra.

Fue el método usado en la captura de los moluscos *Hexaplex trunculus* (cuyo hábitat rocoso es de escasa profundidad) y *Bolinus brandaris* (que vive en fondos arenosos a una profundidad entre 10 y 50 m), los más utilizados en la elaboración del tinte púrpura y para una producción de carácter "industrial" (en los distintos artes de pesca, incluida la nasa, profundizaremos en el capítulo 11). Estos se introducen en el interior por su voracidad, pues son especies carnívoras, y quedan atrapados (Plin., *HN* 9.132; Opp., *H.* 5.598-612; Ael., *NA* 7.34) (Ruscillo 2005; Costa Ribas 2013, 267; Alfaro y Mylona 2014, 154-157). Esto también puede atraer a otras especies de moluscos, como ocurre en el experimento de Ruscillo. Entre ellos puede estar la *Euthria cornea*, lo que explicaría que su captura fuera accidental, como ocurre en Torregarcía u otros yacimientos como Sa Caleta, Cala Olivera, Villa Victoria, aunque también se debe tener en cuenta que se suele consumir.

Además, se debió utilizar el marisqueo para la captura de la otra especie relevante, la conocida como púrpura o *Stramonita haemastoma* (esta se encuentra en rocas en aguas a menos de 1,5 m de profundidad, y es menos abundante que las otras especies). Se trata de una recolección manual llevada a cabo en sustratos arenosos o rocosos de poca profundidad. Se realiza con las manos, pero se pueden usar útiles como rastrillos.

1.2. La obtención del tinte

Otra de las líneas vinculadas a la *purpura* es la obtención del tinte. Esta, como ya se ha mencionado, se basa en la explotación de moluscos cuya glándula segrega la toxina tintórea que da el color púrpura. Ya desde la Antigüedad se conocía la existencia de dos grandes variedades, el *buccinum* y la *purpura*, tal y como nos explica Plinio (*HN* 9.130-131):

> *concharum ad purpuras et conchylia—eadem enim est materia, sed distat temperamento—duo sunt genera: bucinum minor concha ad similitudinem eius qua bucinae sonus editur, unde et causa nominis, rotunditate oris in margine incisa; alterum purpura vocatur canaliculato procurrente rostro et canaliculi latere introrsus tubulato, qua proferatur lingua; praeterea clavatum est ad turbinem usque aculeis inorbem septenis fere, qui non sunt bucino, sed utrisque orbes totidem quot habeant annos. bucinum nonnisi petris adhaeret circaque scopulos legitur.*
>
> *Purpurae nomine alio pelagiae vocantur. earum genera plura pabulo et solo discreta: lutense putre limo et algense nutritum alga, vilissimum utrumque. melius taeniense in taeniis maris collectum, hoc quoque tamen etiamnum levius atque dilutius. calculense appellatur a calculo in mari mire aptum conchyliis; et longe optimum purpuris dialutense, id est vario soli genere pastum.*[4]

Actualmente a partir de las excavaciones se han podido vincular con determinadas especies de moluscos de la familia Muricidae (Gofas 2010, 284, 287); entre ellas destacan:

- *Bolinus brandaris,* a la que anteriormente se denominaba *Murex brandaris* y que la conocemos por el nombre común de *"cañaílla"* o *"cañadilla",* pertenece al género *Bolinus*; estos moluscos habitan en fondos arenosos, entre 10-50 m de profundidad;
- *Hexaplex trunculus*, "búsano" o "cañadilla/caracola basta", anteriormente *Murex trunculus*; es un molusco del género *Hexaplex*; a este junto con la anterior Plinio (*HN* 9.125 y 131) los llama *purpura*; se hallan en fondos rocosos a escasa profundidad y también en matas de *Posidonia* muertas;
- *Stramonita haemastoma,* también denominada *Thais haemastoma* o *Buccinum haemastoma,* a la que se suele denominar "caracola", perteneciente al género *Stramonita* y que Plinio (*HN* 9.130) menciona como *buccinum*; se localiza en ambientes rocosos del mesolitoral o del infralitoral muy somero.

A partir de las fuentes (como Aristóteles, *Hist. an.* 547a o Plinio, *HN* 9.133) y la experimentación se sabe que el tinte de mejor calidad lo proporcionan desde otoño-invierno hasta la primavera, un periodo difícil para la navegación, lo que también podría explicar la presencia de esta actividad industrial en zonas como ensenadas con aguas más calmas, como puede ocurrir en el caso de la Bahía de Almería. Es en esta época del año cuando están mejor estos moluscos para conseguir el tinte, puesto que, en las otras estaciones, especialmente el verano, la púrpura pierde calidad al ser la época de reproducción. Es este periodo en el que son mayormente capturados. Para obtener un gramo de púrpura se necesitan grandes cantidades de gasterópodos, por lo que se deben ir acumulando y almacenándolos con vida, y según Plinio (*HN* 9.128) pueden durar hasta cincuenta días. De hecho, la arqueología experimental, en concreto el trabajo realizado por Koren (2005, 140), ha permitido

[4] "Existen dos clases de conchas para los tintes de púrpura y conchil —la materia ciertamente es la misma, pero difieren en la proporción— el buccino, la concha más pequeña, parecida a la concha que emite el sonido de la bocina —razón por la que precisamente se le dio el nombre—, con la boca redonda en una hendidura lateral, y la otra, que se llama púrpura, con un pico acanalado prominente y con el borde del canal en forma de tubo replegado hacia dentro, por donde echa la lengua. Esta, además, esta claveteada hasta la misma punta del cono por unas siete púas en círculo, que no existen en el buccino, si bien una y otra tienen tantos círculos como años. El buccino sólo se puede adherir a las piedras y se captura alrededor de las rocas.
Las púrpuras se llaman por otro nombre pelágicas [de alta mar]. Sus distintas clases se diferencian por la alimentación y por el suelo: la *lutense* que se alimenta de cieno pútrido y la *algense*, de algas; ambas, muy malas. Es bastante mejor la *teniense*, que se coge en los bancos de rocas del mar, pero también esta resulta aún demasiado tenue y desvaída. La *calculense* recibe su nombre por las arenillas del mar, siendo extraordinariamente adecuada para los tintes de conchil y, la mejor con mucho para los de púrpura es la *dialutense*, o sea, la que se alimenta en distintas clases de suelo". (Plin. *HN* 9.130-131)

constatar este hecho, e incluso, demostrar que el periodo de vida puede aumentar hasta un mes más en cautividad. Para ello se podían conservar en grandes cisternas o piletas a modo de *vivaria*, manteniendo la temperatura estable y con agua de mar que se debía renovar periódicamente, pues no pueden subsistir en agua dulce. Este procedimiento es relevante, pues era necesario que la extracción de la glándula hipobranquial que segrega la sustancia tintórea se hiciera con el molusco vivo. Estas estructuras también pueden servir para ayudar en el proceso de selección y clasificación de las distintas especies de gasterópodos (Fernández Uriel 2010, 144).[5]

No hay que olvidar que los múrices debían ser lavados antes de iniciar el proceso de extracción del tinte, por lo que fue necesario la presencia de agua, así como la disposición de estructuras hidráulicas (pozos, cisternas, conducciones...).

A partir de este momento se pasaba a extraer la glándula hipobranquial para lo que se realizaban una serie de incisiones muy determinadas, utilizando punzones de metal, posiblemente de bronce, y percutores como pequeñas rocas. Esto exige un conocimiento por parte de mano de obra especializada en una gran explotación, pues para extraer en buenas condiciones la glándula se hace un agujero con precisión en su verticilo, en concreto en la tercera hélice, que es donde se encuentra esta parte, mediante el punzón martilleado con el percutor, lo que permite que se abra la concha más fácilmente sin dañar la glándula (Ruscillo 2005, 103; Marzano 2013, 145; Karapanagiotis 2019, 14). Extraer la glándula tampoco es sencillo, pues no es que sea de color púrpura, sino que se identifica por estar atravesada por una línea marrón oscuro, gris o negra (Arist., *Hist. an.* 547a) (Ruscillo 2005, 103). Una vez localizada se tiene que separar del resto del cuerpo cárnico con un útil afilado que puede ser de metal, de piedra como la obsidiana o el sílex, o de origen vegetal. Esto se debe hacer rápidamente para conservar las secreciones (Karapanagiotis 2019, 14). También en algunas ocasiones se podía machacar el molusco, especialmente cuando los ejemplares eran pequeños. Un ejemplo de esta circunstancia lo muestran las excavaciones del conchero tardorromano de Villa Victoria (*Carteia*) (2ª ½ s. IV d. C.); aquí la mayor parte de las conchas se presentan machacadas de ahí sus reducidas dimensiones (Bernal *et al.* 2009, 213-216). Esto provoca la documentación en los *baphia* de concheros de menor o mayor tamaño y restos de útiles.

Si tomamos como referencia a Plinio (*NH* 9.133), a continuación, la glándula se macera en piletas durante tres días añadiendo agua y un 7 % de su peso en sal (Fernández Uriel 2010, 146). Durante este periodo la sustancia se removía varias veces al día. En cuanto a la sal, él menciona "un sextario por cada cien libras"[6], de aquí que la vinculación entre *purpurariae* y *salinae* sea relevante (García Vargas y Muñoz 2003; Marzano 2013, 145; Pérez González 2021).

Los experimentos han demostrado, además, que este periodo de maceración de tres días es el ideal para hacer que el color púrpura se vuelva más intenso (Ruscillo 2005, 105), especialmente en los casos de una gran producción (Cooksey 2016, 218). Para su obtención a menor escala, aproximadamente unos 2 kg de *Hexaplex trunculus*, Cooksey (2016, 218) llama la atención sobre que no es necesario echarle sal o agua de mar y que basta con nueve minutos bajo el sol y con las temperaturas del Mediterráneo para conseguirlo. De hecho, bajo estas circunstancias (solamente sol y temperatura) se ha tomado de manera casual la foto de la portada.

Después, según este mismo autor clásico, se pasaba al proceso de calentamiento en recipientes de plomo para que se produjera la evaporación a fuego lento, para lo que recomienda que se utilice "un tubo alejado del horno" (Plin., *HN* 9.133). Fernández Uriel (2010, 146) especifica que la temperatura debería estar entre 35 y 40 ºC, mientras que Marzano (2013, 145) apoyada en la arqueología experimental expone que la óptima es un poco más elevada, entre 45 y 50 ºC. Esta mezcla no puede llegar al punto de ebullición, pues esto echa a perder el tinte, como le ocurrió a Ruscillo (2005, 104). La proporción que aconseja Plinio es de "quinientas libras de la tintura por cada cien ánforas de agua", es decir, 163,5 kg por 2636,4 l de agua (si seguimos las cantidades de la nota a pie anterior). En esta fase se consigue el tinte puro, al ir espumando de manera reiterada la mezcla y, por lo tanto, eliminando todas las impurezas como los trozos de producto cárnico que hubiesen quedado adheridos a la glándula o los gusanos depositados en la solución, a la vez que se iba espesando. Según Plinio, esta etapa dura diez días.

El proceso de producción termina colando el producto resultante y echando a modo de prueba un vellón limpio, que también se calienta en el líquido hasta que se tinta del color esperado (Plin., *HN*. 9.133). Sin embargo, Ruscillo en su experimento (2005, 104) siguiendo la receta de este autor clásico sólo consiguió con este proceso la obtención de fibras tintadas con un color púrpura poco intenso, lo que le hizo preguntarse si esta última fase no era la adecuada, pues el propio Plinio no había realizado el proceso, lo que podría haberlo confundido con el procedimiento que se utiliza con determinados tintes vegetales para intensificar el color obtenido.

Por otro lado, la sustancia obtenida se oxida, por lo que pasa de un color amarillento al verde y, de ahí, al color púrpura (Cooksey 2016, 219), y esto se consigue cuando el tejido se saca de la mezcla y se expone al aire. Sin embargo, en los experimentos realizados por Koren (2005, 140) y Karapanagiotis (2019, 14), de nuevo el color púrpura ya se obtiene tras la fase de maceración.

En relación con el proceso de la obtención del tinte púrpura otro documento que hace mención de él es un pasaje del

[5] Sobre conservación de pescado y marisco fresco: Curtis 1991; Higginbotham 1997.

[6] El sextario = 0,546 litros; la libra = 327 grs.; el ánfora, mencionada unas líneas más abajo, equivale a 26,364 litros.

Talmud datado en el s. IV d. C. donde se expone:

> "Abaye le dijo a Rav Shmuel bar Rav Yehuda: ¿Cómo tiñes esta lana azul celeste [*tekhelet*] para usarla como flecos rituales? Rav Shmuel bar Rav Yehuda le dijo a Abaye: Traemos sangre de un *ḥilazon* [caracol, molusco] y varias hierbas y las ponemos en una olla y las hervimos. Y luego tomamos un poco del tinte resultante en una cáscara de huevo y lo probamos usándolo para teñir un fajo de lana para ver si ha alcanzado el tono deseado. Y luego tiramos de distancia que el huevo cáscara y su contenido y quemar el fajo de lana". (*Talmud Efshar, Tratado de Menahot* 42b:10).

Lo que indica que prácticamente es una receta muy similar a la de Plinio (Koren 2005, 145-146).

En principio siguiendo a este autor clásico (Plin., *HN* 9.130-134), el volumen estimado era muy elevado (entre diez mil y ocho mil ejemplares para obtener un gramo de tintura) (Fernández Uriel 2010, 48). Sin embargo, experimentos como los de Ruscillo (2005), Koren (2005), Cooksey (2016), Karapanagiotis (2019), entre otros, han permitido rebajar esta cantidad. Así, por ejemplo, Ruscillo ha demostrado que con 6 tandas de unos 100-160 ejemplares de *Hexaplex trunculus* se puede obtener de cada tanda 590 ml de tinte, que son suficientes para teñir cuatro muestras de tejido de unos 15 x 20 cm, si bien hay que tener en cuenta que este experimento fue realizado en verano (cuando la glándula no está en su mejor periodo). Mientras que el experimento de Koren permitió que con 3 ejemplares de *Hexaplex trunculus* se pudiera tintar un vellón de lana de 1 gramo; en este, tras tres procesos de tintado, se agotó el tinte y, además, demostró que este quedó bien fijado, pese al lavado posterior de las fibras.

El color púrpura tuvo un amplio abanico de matices y colores, según los moluscos empleados y la región de procedencia (Plin. *HN* 9.134; Vitr. *De arch*.7.13). Según Plinio, el de más calidad es el que tira a negro y el de peor, el de color rojo vivo. Así pues, el *Hexaplex trunculus* es el que produce tonos de púrpura violácea al ser más rico en derivados no bromurizados, lo que provoca una gama más azul, mientras que el *Bolinus brandarius* y la *Stramonita haemastoma* proporcionan unos rojos más brillantes, cercanos al carmesí (Ziderman 1986; Cooksey 2001a y 2001b; Fernández Uriel 2010, 32; Marzano 2013, 147-148; Ziderman *et al*. 2017). Por lo tanto, se puede conseguir una amplia gama de colores dependiendo del molusco y el método de preparación.

Además, el *Hexaplex trunculus* es el molusco que produce una *purpura* más brillante e intensa; con él se pueden obtener variaciones de tonos, según los aditivos o mordientes que se echan (agua, sal, cal, orina, alumbre) e incluso la luz solar, como expresan las investigadoras Alfaro y Mylona (2014, 152-153) y también Karapanagiotis (2019), y da un color muy sólido que resiste los lavados; mientras que el *Bolinus brandaris* produce un color más débil, por lo que es mejor mezclarlo con el anterior, y la *Stramonita haemastoma* parece que sirve especialmente para matizar los colores obtenidos por las otras especies. Esto quizás esté en relación con la frecuencia en la que se documentan restos de *Hexaplex trunculus* en los yacimientos donde es dominante, tanto en los hispanos, como los de Sa Caleta (76,8 %), Cala Olivera (61,67 % en la UE 8) y Pou des Lleó/Canal d'en Martí (oscila entre 66,01 % en el Sector 2 y 90,63 % en el Sector 3) en las Islas Baleares (Costa Ribas 2013, 256-261), los de Águilas (Murcia) (Hernández 2004, 217), y los de *Carteia* (San Roque, Cádiz), en concreto en las excavaciones de Villa Victoria (63 %) (Bernal *et al.* 2009, 233-237), como en los del norte de África, donde por ejemplo el de Euesperides en Libia alcanza el 95,47 % (Wilson *et al.* 2004, 168), o en Metrouna (Marruecos) oscila entre 90,58 % en C-3 y 99,12 % en C-4 (Bernal *et al*. 2014, 183-184). En el caso concreto de Sa Caleta, el *Bolinus brandaris* alcanza el 15,2 %, lo que indica que este molusco también se explotó con la finalidad de producir el tinte (Costa Ribas 2013, 256-257). Además, el amplio dominio de una especie puede estar relacionada con una mayor especialización, como podría ocurrir en los casos hispanos de Ibiza donde los taxones de moluscos oscilan entre los 8 de Sa Caleta (*id.*) y los 11-Sector 2- o 12 –Sector 3- de Pou des Lleó/Canal d'en Martí (*ibid*., 260-261), frente a una menor especialización en factorías como Villa Victoria (*Carteia*) donde llegan a alcanzar los 19 (Bernal *et al*. 2009, 232-237) (Tabla. 1.1).

Entre las púrpuras podemos mencionar la getúlica que se produce en Mauritania Tingitana, resaltada especialmente por los autores clásicos como Horacio (*Epist*. 2.2.181), Ovidio (*Fast*. 2.319), Pomponio Mela (3.104), y Plinio (*HN* 6.20), quien menciona que el impulso de esta industria se dio durante el reinado de Juba II, o como Silio Itálico (*Pun*. 16.175-176, 16.568-569) (Tejera y Chávez 2004).

Su utilización fue variada en la Antigüedad como pigmento en pintura, en los *tituli picti*, en salsas tintadas de rojo (*garum haimation* o de sangre) (Bernal y Domínguez-Bella, 2011-2012) y, además, se ha propuesto que su carne se utilizara para hacer conservas (Bernal *et al.* 2009; 2014b, 185). Otro aspecto interesante es la utilización de los restos de conchas formando parte de los morteros de construcción, tal y como se observa en yacimientos del Norte de Africa (*Leptis Magna* o *Sabratha*) (Wilson 2002, 241-250, 255; 2004, 162) o de la propia *purpura* como pigmento en la decoración de interior (Vitr., *De arch*. 7.13).

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el tinte líquido producido va perdiendo calidad y cualidades pues se precipita muy rápido, como ya se ha mencionado; de ahí que se plantee la posibilidad de que el tejido, como la lana, se llevara a los mismos lugares de producción del tinte, al igual que en la actualidad (Uscatescu 1994, 101; Alfaro 2002, 689, 693-96; Alfaro *et al.* 2014, 31). De hecho, no será hasta el s. VI d. C. cuando empezaron a desarrollarse técnicas para mantener el tinte intacto durante cinco o seis meses, de ahí que los talleres de tintado con púrpura se tuvieran que encontrar en la costa (Uscatescu 1994, 101).

Tabla 1.1. Porcentajes de taxones de moluscos en yacimientos mencionados en el texto.

	Sa Caleta (Costa, 2013: 256-257) **Contexto excavación**	**Cala Olivera UE 8 (Costa, 2013: 258)** **Contexto excavación**	**Cala Olivera UE 5 (Costa, 2013: 259)** **Contexto excavación**	**Canal d'en Martí, Sector 2 (Costa 2013: 260)** **Contexto excavación**	**Canal d'en Martí, Sector 3 (Costa 2013: 261)** **Contexto excavación**	**Carteia (Villa Victoria) (Bernal et al., 2009: 232-237)** **Contexto de excavación**	**Metrouna C-3 (Bernal et al., 2014: 182-183)** **Contexto excavación**	**Metrouna, C-4 (Bernal et al., 2014: 183-184)** **Contexto excavación**
Hexaplex trunculus	76,8 %	61,67 %	38,69 %	66,01 %	90,63 %	62,71 %	90,58 %	99,12 %
Bolinus brandaris	15,2 %	1,07 %	0,51 %					0,44 %
Stramonita haemastoma	0,8 %	4,86 %	1,43 %	4,86 %	0,98 %		6,16 %	
Euthria cornea	1,5 %	2,02 %	2,64 %	0,08 %	0,22 %	1,81 %		
Bolma rugosa		0,47 %	0,31 %	0,05 %	0,03 %			
Resto	5,7 %	29,91 %	56,42 %	29 %	8,14 %	35,48 %	3,26 %	0,44 %

Esto da lugar a grandes instalaciones especializadas, aunque en otras ocasiones se podrían utilizar las factorías de salazón, en concreto las piletas o incluso los mismos recipientes donde se había macerado el tinte.

1.3. Los lugares de producción del tinte

Esto nos lleva a tratar el siguiente aspecto, que es el lugar de producción del tinte. No cabe duda de que en algunas ocasiones este se produjo en las propias factorías de salazón, como ocurre en el norte de África en la *cetaria* de Metrouna (región de Tetuán, Marruecos) (Bernal *et al.* 2014d), y son significativos los casos del sur peninsular como El Eucaliptal (Huelva) (Campos *et al.* 1999); los gaditanos de la calle Luis Milena en San Fernando y de la plaza de Asdrúbal, la calle Sagasta y la calle Gregorio Marañón en el solar de *Gades*, Villa Victoria (en territorio de la antigua *Carteia*); los malagueños de Castillo de la Duquesa (Manilva), Estepona, Torreblanca del Sol o la Alcazaba de Málaga (García Vargas 2004, 231-232); y los almerienses de Guardias Viejas (El Ejido), Ribera de la Algaida (Roquetas de Mar, la romana *Turaniana*), Calle de la Reina/Parque Nicolás Salmerón (Almería, antigua *Portus Magnus*), Villaricos (Cuevas de Almanzora, antigua *Baria*) (López Medina 2004, 177-180). En muchos de estos yacimientos se necesita completar su estudio, pues en algunos casos pueden estar en relación sólo con un uso alimenticio como plantea el equipo de Bernal (Bernal *et al*. 2009, 245).

Pero existieron talleres especializados denominados *baphia* que, como ya se ha destacado, acaban siendo en gran medida similares a los destinados a producir salsas de pescado, de ahí que en ocasiones puedan ser confundidos, especialmente si el yacimiento no se ha podido estudiar en su totalidad. En general, el lugar destinado a la producción de tintes y el teñido de paños nuevos se denomina *officina infectoria*, y sus artesanos los *infectores* (Uscatescu 1994, 17; Bustamante 2013, 121). Estos pueden estar dispersos tanto por la costa como por el interior, como pone de manifiesto un epígrafe funerario de un *infector* en *Obulco* (*CIL* II 5519 = *CIL* II^2/7, 102). Para su actividad utilizan tintes, algunos de los cuales imitaban el color púrpura, a partir de productos vegetales (ejs.: rubia o granza y la orcaneta o ancusa), animales (como el kermes o cochinilla) y pigmentos minerales (como el cinabrio o la variedad roja de la hematita) (Alfaro 1997, 67; Martínez García 2014, 389-91; *id*. 2018, 239-47; Alfaro y Martínez García 2019, 832).

Sin embargo, los talleres especializados en la obtención del tinte púrpura sólo se pueden ubicar en la costa y reciben nombres particulares como los de *baphium*, *porphiriutiké* u *officina purpuraria*. Tal y como indica Bradley (2002, 26), existe una gran similitud entre las instalaciones industriales dedicadas a la obtención de púrpura, el "lavado" y tintado de las telas y la confección de salazones. Esta relación parece posible a partir de la documentación literaria y arqueológica (Alfaro 2002, 688; Bradley 2002, 26-29; García Vargas 2004, 221), y está bien documentada en el caso de Euespérides (Benghazi, Libia) de época helenística (Wilson y Tébar 2008, 236-37) y ya en época romana en Meninx (antigua *Syrtis* en Túnez) (Wilson 2002, 251; 2004, 160-61).

Se suelen identificar por los grandes concheros formados por los fragmentos de los moluscos resultantes de la producción. Estos deben reunir, según García Vargas (2004, 221) las siguientes evidencias: 1) fracturación de la concha de la manera habitual para extraer la glándula; y 2) gran cantidad de residuos, es decir, decenas de miles de conchas. Así, por ejemplo, en el de Saida (antigua Sidón) los restos de conchas de *Hexaplex trunculus* formaron una colina de 120 m de largo por 6-8 m de alto (Fernández Uriel 2010, 48). Ya para época romana y en el Mediterráneo occidental, frente a los norteafricanos, donde destaca el de Meninx (Túnez) (Drine 2000), los de *Hispania* suelen ser mucho más reducidos como se puede observar en los casos de Villa Victoria en *Carteia* (de aproximadamente 3 m de anchura x 20 m de longitud máxima) (Bernal *et al*. 2009, 218) o los existentes entre Sa Caleta y Pou des Lleó (Ibiza) (Alfaro y Tébar 2004; Alfaro y Costa 2008, 200), y suelen estar asociados a las factorías de salazón. Esto ha llevado a plantear la existencia de dos modelos: el "modelo Meninx" asociado a grandes áreas productivas y el "modelo hispano" relacionado con estructuras de pequeño o mediano tamaño y depósitos donde los vertidos malacológicos se depositan en capas de entre 10 y 30 cm alternándose con estratos, por ejemplo, de cenizas y/o carbones como ocurre en Villa Victoria (Bernal *et al*. 2009, 251). Así, en Sa Caleta estos niveles suelen tener aproximadamente unos 25 cm de espesor, en Pou des Lleó 30 cm, en Águilas 33 cm y en Villa Victoria 10-15 cm (Alfaro y Tébar 2004; Hernández 2004; Ramon 2004; Bernal *et al*. 2009, 251). Sin embargo, dicho planteamiento debe ser revisado a partir de nuevos estudios, como el que aquí presentamos de Torregarcía.

Los *baphia* u *officinae purpurariae* donde también se realizaba el tintado de los tejidos se caracterizan por presentar, además, otras estructuras como:

- Piletas o *lacus*: que se pueden utilizar a modo de viveros y para el tintado. En algunas ocasiones no presentan orificios de desagüe, por lo que se tendrían que vaciar mediante cubos, son de grandes dimensiones y están recubiertas de mortero hidráulico u *opus signinum*. Estas suelen presentar un bordillo en la parte superior para que el agua no se desborde, y pueden estar flanqueadas por un pódium para el tránsito de trabajadores, lo que es característico de las *officinae infectoriae*, pero especialmente de las *fullonicae* al ser los *lacus* de mayor tamaño (Uscatescu 1994, 27-32). En algunas ocasiones estos depósitos presentan oquedades en su base, que han sido relacionadas con la colocación de recipientes donde se produce la obtención del tinte por calentamiento y posteriormente la fijación de este a las fibras textiles (Fernández Uriel 2010, 54). Además, pueden ser rectangulares (ejs.: Serepta, Tell Akko) o circulares (ej.: Delos) (Fernández Uriel 2010, 54).

- Estructuras hidráulicas, como cisternas o pozos, para facilitar la producción del tinte (lavado, maceración), la limpieza de las instalaciones y el tintado de los textiles, a las que apenas se les ha prestado atención.
- Dependencias para el almacenamiento, embalaje y gestión. Aquí los tejidos también podrían ser perfumados, para eliminar los malos olores propios de la tintura, y conservados con espliego y lavanda, que alejan las polillas y otros insectos (Fernández Uriel 2010, 149).
- Grandes patios: que pueden actuar como lugar de calentamiento de la sustancia obtenida tras la maceración de las glándulas hipobranquiales, ya que se han localizado en ellos restos de lugares de combustión u hornos. En este sentido, se han hallado manchas de cenizas, a modo de pequeñas fogatas en la UE 125 de Villa Victoria (*Carteia*) que oscilaban entre 20/40 y 60 cm de diámetro (Bernal *et al*. 2009, 215). Se trataría de áreas de trabajo, como la identificada en este mismo yacimiento, donde junto al conchero se ha documentado una zona pavimentada con *opus signinum* u hormigón hidráulico de un área de unos 25 m^2 y 15 cm de grosor. En ella destaca una pequeña fosa de tendencia circular (aproximadamente de 60 cm de diámetro) y una pequeña depresión circular de 1,1 m de diámetro que parece estar provocada "por la presión de una estructura muy pesada" relacionada con el calentamiento de glándulas (Bernal *et al*. 2009, 224-28). Estos también se utilizarían a modo de secaderos al aire libre para los tejidos ya teñidos (Uscatescu 1994, 27-32).

A todo ello hay que sumar la presencia de restos de materiales relacionados con la producción, como vasos cerámicos destinados a la maceración que pueden presentar restos de tinte en sus paredes, tal y como se ha documentado en Tel Siqhmona (Sukenik *et al.* 2017, 775-76); recipientes de plomo o bronce para el calentamiento y, en relación con ello, cenizas; herramientas como punzones o percutores (por ejemplo, pequeños martillos o cantos, machacadores), como es el caso de los percutores encontrados en las excavaciones de la Isla de Lobos (Del Arco-Aguilar *et al*. 2016; 2020); otros elementos se deben relacionar también con la vida cotidiana de la mano de obra (recipientes de cerámica, ánforas). Cuestiones que prácticamente no han sido tratadas por la investigación actual.

La producción de la púrpura estuvo extendida por gran parte del Mediterráneo (Fig. 1.1), y en relación con la parte occidental en Italia destacaron el asentamiento siciliano de *Lylibaeum* (Marsala), cuya producción se inició a finales del s. V o principios del IV a. C. y se mantuvo con posterioridad, algo que también está documentado con la presencia de conchas en sus acuñaciones monetales (Macheboeuf 2004b, 28-29; Gleba 2008, 81; Susmann 2015, 96 fig. 2), y el de *Tarentum* (Tarento). La producción en este último asentamiento, mencionada por Plinio (*HN* 9.137), se data de finales del s. V/inicios del IV a. C. a principios del s. IV d. C., tras haberse localizado concheros en "Monte Testacea", además de emisiones monetales donde se representan las conchas de estos moluscos (Silver 1992, 82, 254; Macheboeuf 2004b, 28-29; Gleba 2008, 81; Susmann 2015, 96 fig. 2, 99).

Su producción también está confirmada especialmente en el norte de África, tanto en el Mediterráneo occidental como en el Atlántico. En Libia se han localizado en núcleos como *Leptis Magna* o *Lepcis Magna* (Labdah, Libia) donde se han hallado concheros datados entre el s. II d. C. y finales del s. III o principios del IV, parte de cuyas conchas fueron posteriormente usadas en las construcciones posteriores como integrantes del mortero (Wilson 2002, 255; *id*. 2004, 162; Susmann 2015, 96 fig. 2, 98); y *Sabratha* (Sabartha, Libia), una factoría de salazones datada entre mediados s. II a. C. y principios del IV d. C., donde indirectamente está probada la producción de tinte, pues se han localizado pavimentos del s. II d. C. realizados con conchas de múrices y también se hallan como integrantes de los morteros (Wilson 1999; *id*. 2002, 241-250; *id*. 2004, 162; Susmann 2015, 96, fig. 2, 99).

En Túnez hay que resaltar Rhizene, cuyos concheros se datan entre mediados del s. II a. C. y principios s. I d. C. (Slim *et al.* 2004, 21, 101; Susmann 2015, 96 fig. 2, 99), y especialmente, por su gran extensión, *Syrtis* o Meninx (El Kantara, en el sureste de la isla de Djerba). En este yacimiento los trabajos de elaboración del tinte tienen un origen fenicio, pues se inician en el s. V a. C. y su producción se intensifica entre el s. I d. C. y la primera mitad del s. II d. C.; es mencionado por Estrabón (3.4.3, 17.3.18) y, según Plinio (*HN* 9.127), aquí se produce la mejor *purpura* de África; presenta grandes cantidades de acumulaciones de conchas, sobre todo de *Hexaplex trunculus* y *Bolinus brandaris*, que llegan a cubrir aproximadamente unos 540 m x 340 m, y alcanzar los 3 m de altura; junto a los concheros también se han documentado cisternas y se propone su asociación al tintado de la lana (Drine 2000; Fentress 2000; Fontana 2000; Agus y Zucca 2002, 1931; Wilson 2002, 251; Slim *et al.* 2004, 21, 99-100; Wilson 2004, 160-161; Fernández Uriel 2010, 54; Susmann 2015, 96 fig. 2, 98-99).

Ya en Marruecos la elaboración de tinte púrpura a partir de la localización de concheros está constatada en *Cerne* (Mogador) entre finales del s. I a. C. y principios del s. I d. C. (Euzennat 1976; López Pardo *et al*. 2011; Susmann 2015, 96 fig. 2, 99). También se localizan restos en *Septem Fratres* (Ceuta, España) (Trakadas 2015, 13, 32-35). Otro de los yacimientos es Metrouna, al que ya hemos hecho alusión. Y, por último, hay que destacar *Thamusida* (Kénitra), cuya producción se inicia a mediados del s. I d. C. y se mantiene hasta la mitad del s. III; sus concheros se localizan a varios kilómetros de la línea de costa por lo que tras su captura fueron transportados río arriba hasta la antigua población; en ellos se ha realizado magnetometría, documentándose hacia el oeste áreas de hornos u hogares que actualmente están cubiertas por los restos de moluscos (Papi *et al*. 2000; Wilson 2002, 253; *id*. 2004, 162; Susmann 2015, 96 fig. 2 y 100).

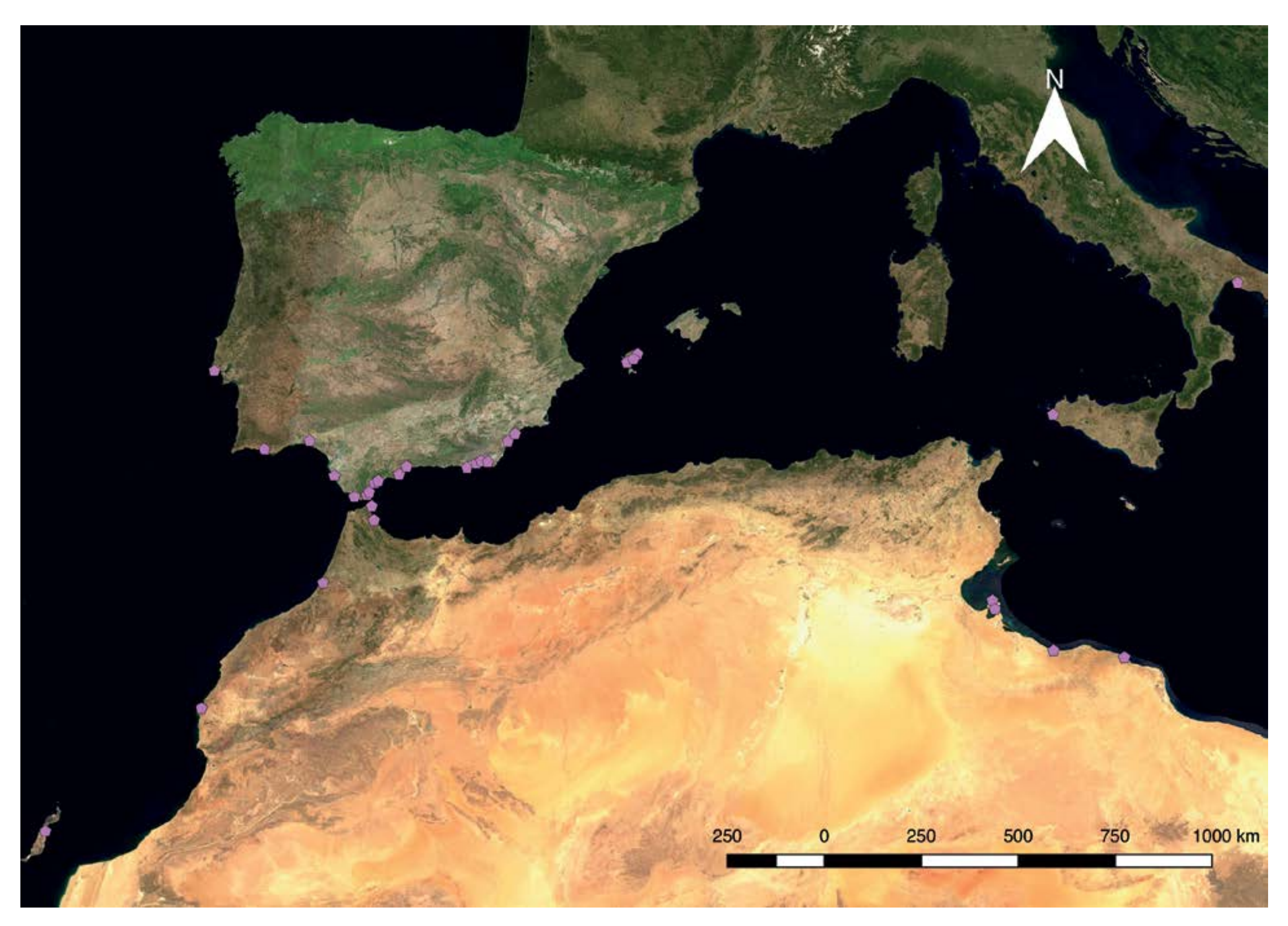


Figura 1.2. Mapa con los yacimientos relacionados con la producción de *purpura* del Mediterráneo Occidental y el Atlántico mencionados en el texto.

Recientemente se han identificado instalaciones para la obtención de *purpura* en la isla canaria de Fuerteventura, en concreto en el yacimiento de Lobos 1, con una cronología de finales de época republicana hasta el primer tercio del s. I d. C., y que ha sido relacionadas con la *purpura Gaetulica* de los textos clásicos. Aquí se han localizado seis concheros de dimensiones y potencias variables, donde el 95 % es de *Stramonita haemastoma*, junto con estructuras de combustión y herramientas propias de los *murileguli-conchileguli* (yunques, percutores de piedra, laminillas de hierro de las que se propone su identificación con restos de hojas de cuchillo) (Del Arco-Aguilar *et al.* 2016; 2020, 97-100).

En cuanto a *Hispania* podemos resaltar varias áreas relacionadas con la elaboración de la *purpura*. De oeste a este la primera está en relación con las instalaciones lusitanas, algunas de las cuales han sido consideradas tradicionalmente factorías de salazones, pero para las que recientemente se ha propuesto su relación con la actividad purpuraria. Tal es el caso de Cerro da Vila (Quarteira) o Casais Velhos (Cascaes), de cronologías tardías y donde se documentaron abundantes restos de la especie *Stramonita haemastoma*. También Vila Moura, en el sur de *Lusitania* (Teichner 2003; 2006).

A continuación, se encuentra el entorno del Estrecho de Gibraltar, en *Carteia*, y en Huelva, lo cual se halla respaldado por el texto estraboniano (Str. 3.2.7) sobre los múrices y bucinas pescados en su litoral, y en las costas onubenses, muestra de ello es el yacimiento de El Eucaliptal (Huelva). En cuanto a *Carteia*, ha sido excavado un conchero tardorromano (2ª ½ s. IV d. C.) en Villa Victoria, en la zona inmediata a una factoría de salazones de la que se han localizado ocho piletas (Bernal *et al*. 2009, 228). Aquí domina el *Hexaplex trunculus* con evidencias de fracturación intencionada de los ápices; pese a ello la mayor parte estaban casi partidos o machacados en su totalidad; y se presentan junto a una amplia variedad de taxones malacológicos, generalmente en una alternancia de estratos de restos de moluscos y cenizas de unos 10 cm de grosor, lo que denota, a juicio de sus excavadores, unas actividades cíclicas y prácticamente simultáneas (*ibid*., 213-16). En la zona inmediata hay una factoría de salazones formada por 8 cubetas. La zona de trabajo con fosa la han relacionado con el calentamiento de glándulas (Bernal *et al*. 2008; 2009, 228). Otro de los enclaves es *Baelo Claudia* (Fernández Uriel 2010, 54).

Además, podemos mencionar otras dos áreas, una relacionada con Málaga, donde destacan los ya mencionados yacimientos de Castillo de la Duquesa (Manilva), Estepona, Torreblanca del Sol o la Alcazaba de Málaga; y la vinculada a la costa almeriense, pues se han documentado restos de conchas en Guardias Viejas (El

Ejido), Ribera de la Algaida (Roquetas de Mar), Calle de la Reina/Parque Nicolás Salmerón (Almería), Torregarcía (Almería) o Villaricos (Cuevas de Almanzora), a las que volveremos en próximos capítulos.

También se conocen actividades vinculadas a la obtención de la *purpura* junto a *Carthago Nova,* en concreto en Águilas (Murcia), datadas en el s. I d. C. y donde se han querido poner en relación con una tradición púnica de la actividad (Hernández 2004, 216). Aquí se han localizado unos 33 cm de potencia de *Hexaplex trunculus* asociados a una pileta que presenta en su interior dos huecos de tendencia circular, y en uno de ellos se conservaban los restos de la pared de un recipiente de plomo (*ibid*., 215-218). Junto a ello se ha hallado una canalización. En sus cercanías, se encuentran *cetariae* como las de la calle Cassola (a unos 30 m) y las de la calle San Juan (Hernández y Pujante 2001; Hernández 2002; *id*. 2004, 216; *id*. 2005).

Por último, son bien conocidas las de Baleares. Pese a que en algunos yacimientos, como Sa Caleta, se documentan niveles fenicios, su periodo de máxima producción se inicia en los siglos II-III d. C., intensificándose en el s. IV hasta el primer cuarto del V, siendo uno de los *baphia* documentados en la *Notitia Dignitatum* (*in partibus Occidentis* XI), donde se menciona el cargo de *procurator* de las tintorerías de las islas Baleares en *Hispania* (Alfaro *et al.* 2014, 30; Alfaro 2020). En concreto en Ibiza es donde más han avanzado los estudios, con las excavaciones de Pou des Lleó/Canal d'en Martí, Sa Caleta o Cala Olivera. En esta zona se han propuesto dos tipos de talleres con o sin estructuras estables. En cuanto al primero, destaca Pou des Lleó/Canal d'en Martí, cuyos restos han sido datados a partir del siglo II d. C., y donde se han hallado una cubeta circular con trazas de cremación y cubetas intercomunicadas y excavadas en el subsuelo, todo ello junto a un conchero con diferentes estratos donde se vuelven a alternar malacofauna y carbones y cenizas (Alfaro *et al.* 2002; *id*. 2004; Costa Ribas y Moreno 2004, 175-178; Alfaro y Tébar 2004, 199-203; Costa Ribas y Alfaro 2012; Alfaro *et al*. 2014, 30).

En cuanto a aquellos donde no se documentan estructuras estables, hay que destacar Sa Caleta. Aquí, pese al gran proceso de erosión, se han documentado concheros datados entre el siglo II a. C. y mediados del s. I d. C. (Alfaro y Tébar 2004, 199; Ramón 2004, 165-73). Pero el ejemplo característico de este tipo es Cala Olivera, en el que a los concheros hay que sumar un área de trabajo para la extracción de la glándula purpuraria y otra de combustión para la elaboración del tinte (Costa Ribas y Alfaro 2007; Alfaro y Costa 2008; Alfaro *et al*. 2014, 30). Este yacimiento también ha sido datado entre el s. II a. C. y la primera mitad del s. I d. C. (Alfaro y Costa 2008; Susmann 2015, 97).

1.4. El proceso de tintado de los tejidos

En los *baphia* también se podía llevar a cabo el proceso de tintado de los tejidos, como se ha señalado en el caso de Meninx, pues la púrpura se deteriora muy rápidamente. La *ars tinctoria* podía utilizar distintas fibras tanto vegetales (el lino), como animales (la lana o, incluso, la seda) (Alfaro 1997, 63). Esta última ya la producían los romanos desde el s. III a. C. a partir de un gusano de seda silvestre, aunque con la expansión del Imperio cada vez llegaban más importaciones de Asiria, Cos y China (Macheboeuf 2004a, 139-40; Fernández Uriel 2010, 88-89). Pese a ello los experimentos han demostrado que es la lana la fibra en la que mejor se absorbe la *purpura*. Entre ellos hay que destacar el de Ruscillo (2005, 104) realizado en diversas muestras de tela, en concreto, de lana, algodón y seda, y no se pudo hacer sobre lino; de todos ellos la lana fue la que absorbió el tinte más rápidamente y el color violeta negruzco conseguido fue el más intenso. También se obtuvieron buenos colores en la seda; sin embargo, en el algodón no se llegó a obtener un color satisfactorio, lo que este mismo investigador propone para el lino (Ruscillo 2005, 105). Además, hay que tener en cuenta que el lino es una fibra cuya tintura es más difícil de conseguir, independientemente del tinte (Macheboeuf 2004a, 139; Fernández Uriel 2010, 88; Marzano 2013, 144).

En este sentido, las fuentes coinciden pues Plinio (*HN* 9.134) hace referencia a la lana en el proceso de tintado especialmente: *quinis lana potat horis rursusque mergitur carminata, donec omnem ebibat saniem.*[7] Por consiguiente, el principal tejido tintado de púrpura debió de ser la lana. En *Hispania* los autores clásicos destacan algunas de sus producciones, como la *saga hispana* de lana negra (Plin., *HN* 8.191) o la lana de la Bética (Juv., 12.40-43; Mart., 1.96.4-5, 5.37.7, 8.28.5-6, 12.98.2, 14.133) donde también se produce el cruce de razas precisamente para alcanzar una lana del color deseado (Columella, *Rust*. 7.2.4) (Alfaro 1984, 34-37; 2013, 183).

Para que la tintura diera los mejores resultados, esta se tenía que hacer antes del hilado, es decir, en la lana cardada o peinada, pues si el proceso se realizaba con el tejido ya hilado, la intensidad y la regularidad del color eran menores (Macheboeuf 2004a, 137-29; Fernández Uriel 2010, 86).

El proceso de tintado se iniciaba con el lavado de las fibras para eliminar las impurezas y la grasa (Borgard y Puybaret 2004, 47-48). Para ello son necesarios abundantes recursos hídricos, como los que hay en las tintorerías u *officinae infectoriae*, pero que también se encuentran en las *officinae purpurariae*.

A continuación, se produce el tintado, sumergiendo las fibras en el líquido, para lo que se suelen utilizar piletas, y pisándolas (Fernández Uriel 2010, 147-48). Ambas instalaciones, como se ha referido anteriormente, tienen estructuras muy similares, lo que se documenta en los casos mejor conocidos de *officinae infectoriae*, como

[7] "En cinco horas se empapa la lana y se vuelve a remojar otra vez, después de cardarla, hasta que embeba todo el tinte". (Plin., *HN* 9.134)

son las de Pompeya, en las que se hallan estructuras cuadrangulares que en algunos casos presentan un muro a modo de escalón para facilitar el trabajo (V.1.4, V.1.5 o VII.14.5–Casa del Banchiere o della Regina d'Inghilterra-) (Borgard y Puybaret 2004, 53-56). Estas piletas suelen tener poca profundidad.

Es importante, también, constatar que en esta parte del proceso los experimentos someten las fibras sumergidas en el líquido de tinte a altas temperaturas, entre 50 ºC y 70 ºC en el caso de Koren (2005, 141). Este investigador demostró que utilizando el mismo producto, este se agotaba al tercer tintado, y que la absorción de la *purpura* por la lana era tal que no se apreciaban residuos del tinte (azulado o violáceo) en las paredes del recipiente que había utilizado.

Para la fijación del color a la fibra se utilizan aditivos o mordientes que deben ser sustancias con propiedades alcalinas, cuyo origen puede ser animal (ej.: la orina o la propia carne de los moluscos como afirma Aristóteles, *Hist. an.* 547a), vegetal (ejs.: cenizas de madera y algunas plantas hervidas) o mineral (ejs.: sosa, potasio, aluminio, cromo, hierro, estaño, alumbre) (Fernández Uriel 2010, 124). En cuanto a la *purpura*, Ruscillo (2005, 104) en sus experimentos ha utilizado agua de mar sola, agua dulce sola, agua de mar y orina, agua de mar y alumbre, y agua de mar y vinagre; cada muestra se calentó hasta alcanzar los 80 ºC, salvo en uno de los casos en los que se utilizó agua de mar sola; después se dejaron enfriar lentamente en el tinte, se sacaron y se colgaron para que se secaran al aire. Con ello obtuvo una amplia gama de colores desde el azul al violeta, siendo el púrpura más intenso el obtenido con la mezcla de orina. Sin embargo, también demostró que los colores se mantenían después de su lavado incluso sin el uso de aditivos y mordientes, lo que también ocurría con el mal olor (Ruscillo 2005, 105).

En el caso de los experimentos de Karapanagiotis (2019, 14-16), se utilizaron aditivos como la miel y la sal de manera conjunta, pero en diversas cantidades, demostrando que un exceso de sal (especialmente en el proceso de obtención del tinte) provocaba que el resultado del tintado no fuera el color púrpura, sino colores de la gama de los azules, por lo tanto, afectando negativamente la calidad de los tejidos tintados.

El final del proceso se conseguía mediante la oxidación en contacto directo con el aire, dejando secar las fibras, y obteniendo y fijando así el color púrpura (Uscatescu 1994, 101; Koren 2005, 141). Tras esto, se procedía a su lavado y posterior secado, por lo que ya estaban preparadas para su comercialización. Posiblemente en este punto, y para atenuar el mal olor que seguía quedando en las fibras, se utilizaran productos como la lavanda para perfumarlas, tal y como ha sugerido Ruscillo (2005, 105). Su fijación y la solidez del color ha sido tal, que todavía se conservan prendas teñidas de *purpura*, como el tejido hallado en la tumba de Filipo de Macedonia en Vergina.

En *Hispania* se conocen talleres de tintura de lana en las Islas Baleares, como el del Pou des Lleó/Canal d'en Martí, donde se han documentado cubetas intercomunicadas que se amortizan entre los siglos VI-VII d. C. (Costa Ribas y Alfaro 2012, 175; Alfaro *et al.* 2014, 37). Por otro lado, aunque como ya se ha mencionado en algunos casos su absorción es tan completa que no deja residuos, en la Bética se han hallado piletas teñidas de rojizo en factorías de salazón, como en la número 6 de Plaza de Asdrúbal (Cádiz) datada en el s. I d. C., en la fase II de la pileta de C/Gregorio Marañón (Cádiz) del s. I d. C., y en otra del Castillo de la Duquesa (Manilva, Málaga) datada entre los siglos II-IV d. C. (García Vargas 2004, 221, 231). En este sentido, sería interesante analizar la respuesta de distintos recipientes con compuestos diversos ante el proceso de tintado.

1.5. La mano de obra y los propietarios

Pero en un estudio histórico también es importante subrayar las condiciones de trabajo de la mano de obra. En primer lugar, se requiere de trabajadores especializados desde el momento de la captura del molusco hasta el proceso por el que se tiñen las fibras, pues se debe conocer con mucha precisión cada una de las fases. Por ejemplo, en cuanto a su captura, Eliano (*NA* 12.43) ya mencionaba que:

> ἡ δὲκυρτεία δολερωτάτη θήρα καὶ ἐπιβουλοτάτη δεινῶς ἐστι, καὶ ἐλευθέροις πρέπειν δοκεῖ ἥκιστα. δεῖται δὲ ὁλοσχοίνων τε ἀβρόχων καὶ λύγου καὶχερμάδος καὶ εὐναίων καὶ φύκους θαλαττίου σχοίνων τε καὶ κυπαρίττου κόμης καὶ φελλῶν καὶξύλων καὶ δελέατος καὶ νεὼς μικρᾶς. ἡ δὲ ἀγκιστρεία σοφωτάτη ἐστὶ καὶ τοῖςἐλευθέροις πρεπωδεστάτη.[8]

De esta misma cita, se deduce que la mano de obra empleada sería en su mayoría esclava. De la misma forma que lo sería su posterior manipulación a la hora de teñir la lana, pues Silio Itálico menciona una de ellas en concreto en relación con la púrpura getúlica: *est donum serva, albentes invertere lanas murice Gaetulo docta* (Sil., *Pun.* 16.568-569)[9].

Sus condiciones de trabajo eran pésimas por el hedor y otra serie de inconvenientes que se producen durante la obtención del tinte. En este sentido, Ruscillo (2005, 103, 105) observó que mientras se producía la extracción de la glándula hipobranquial, acudían numerosas moscas y avispas, lo que en ningún caso facilitaba el trabajo. Por otro lado, las manos tras manipular la *purpura* quedaban teñidas durante semanas.

En cuanto a los grupos que controlaban su producción, serían los denominados *purpurarii*, que no solamente

[8] "La pesca con nasa es una pesca que requiere mucha astucia y plan bien meditado. Parece poco recomendable a personas libres. Necesita juncos secos, sauzgatillo, una piedra ancha, ancoras, algas marinas, hojas de junco y de ciprés, corchos, trozos de madera, un cebo y una pequeña barca" (Ael., *NA* 12.43)

[9] "(...) se llevó una esclava experta en teñir de púrpura gétula la blanca lana" (Sil. *Pun*. 16.568-569)

la producían, sino que también se encargaban de la comercialización de los tejidos ya tintados (Macheboeuf, 2004a, 140). Debieron existir tanto propietarios particulares como *conductores* de talleres estatales, que localmente llegaron a formar parte al menos del *ordo* decurional dentro de las élites municipales. Esta debió de darles importantes beneficios (Rodríguez Neila 1999, 88), pues se trata de un producto muy caro y exclusivo, destinado a una minoría de la población. Esto se debe a su limitada producción, la rapidez de la descomposición de la *purpura* y la gran cantidad de horas que empleaban para obtener el resultado final, como se ha podido apreciar a lo largo de este capítulo. Todo ello está en consonancia con sus precios elevados, al que se refieren los autores clásicos como Plinio (*HN* 9. 124 y 138).

Como ya se ha puesto de relieve, su uso exclusivo está vinculado a las élites:

> *fasces huic securesque Romanae viam faciunt, idemque pro maiestate pueritiae est; distinguit ab equite curiam, dis advocatur placandis, omnemque vestem inluminat, in triumphali miscetur auro. quapropter excusata et purpurae sit insania* (Plin., *HN* 9.127)[10]

Así pues, tal y como se ha desarrollado en el capítulo anterior, desde su adolescencia, los varones de la clase dirigente, visten la *toga praetexta*, que portaba una banda horizontal de color púrpura, y también lo hacen los magistrados (Nogales 2017, 66). Los senadores solían usar la *laticlavia*, adornada con una franja ancha vertical de *purpura* y, en determinados actos, la toga de púrpura. La ropa triunfal era de color púrpura, recamada en oro, al estilo creado en Frigia (Plin., *HN* 9.127). Y es a partir del s. IV a. C. cuando adquiere o se fija su significado vinculado al poder (Reinhold 1969, 301; 1970, 53). También las fuentes hacen alusión a mujeres ricas vestidas de púrpura, como Suetonio (*Ner*. 32.2.3) o Luciano de Samosata (*Dom*. 7), este último al mencionar a las cortesanas.

Por lo tanto, emperadores, miembros de la familia imperial, generales del ejército, senadores, sacerdotes y otros integrantes de la élite romana usaron prendas teñidas con *purpura*. Se trata de un símbolo de *status* en época romana, y su uso estuvo, incluso, regulado por la ley, llegando a ser un monopolio imperial, como ya se ha expuesto. Así pues, de manera resumida, se conocen diversas medidas restrictivas sobre su utilización, que se inician en época republicana, en concreto mediante las *leges sumptuariae*, que reducen el consumo de bienes de lujo, y donde la *purpura* tiene prácticamente el mismo tratamiento que el oro. La primera ya estaba contenida en la Ley de las XII Tablas. Con posterioridad se regula en la *Lex Oppia* (215 a. C.), excluyéndola del uso cotidiano; esto fue derogado en el 195 a. C., y supuso una expansión del *ars purpurariae* (Napoli 2004, 123-124, 129-130). Hay que esperar a César para que se produzca la siguiente regulación de este tipo de productos, como se aprecia en los autores clásicos, aunque sin mencionar expresamente la *purpura* (Suet., *Caes*. 43.2; Cass. Dio, 43.25). Ya en el triunvirato de Octavio en el 36 a. C. se promulga otra ley, a la que hace alusión Dión Casio (49.16.1), donde se restringe el uso de la *purpura* exclusivamente a los senadores que desempeñen magistraturas, aunque parece que se produce su abolición poco después, al igual que el resto de las disposiciones triunvirales (Tac., *Ann*. 3.28.2; Cass. Dio, 53.2.5) (Napoli 2004, 125-126).

Por lo tanto, la producción de la púrpura marina continuó siendo una actividad próspera, propagándose por distintas regiones del Mediterráneo. Esto provocó su mención en numerosas fuentes clásicas de este periodo, entre las que podemos destacar: Horacio (*Carm*. 2.16.35-37, 2.18.7-8, 4.13.13; *Epod*. 12.21; *Epist*. 1.10.26, 2.2.181), Ovidio (*Met*. 9.340, 10.211) o Virgilio (*Aen*. 4.134-135, 4.139, 4.262; *G*. 3.306-307), que alude a la *purpura* de *Iberia* (Verg., *Aen*. 9.582), y Vitruvio (*De arch*. 7.13).

Ya en época altoimperial, Suetonio (*Calig*. 35) hace mención de las restricciones de Calígula, quien incluso llegó a ordenar matar a Ptolomeo de Mauritania, hijo de Juba II, por vestir una prenda de color púrpura al entrar en el anfiteatro, aunque ya hemos puesto de relieve que esa sería la excusa para hacerlo, pues la causa estaba en relación con sus actividades políticas (*vid*. capítulo introductorio). Este mismo autor se refiere a las restricciones que realizó Nerón en un momento en el que eran necesarios recursos para el fisco (Suet., *Ner*. 32.2.3):

> *Et cum interdixisset usum amethystini ac Tyrii coloris summisissetque qui nundinarum die pauculas uncias venderet, praeclusit cunctos negotiatores. quin etiam inter canendum animadversam matronam in spectaculis vetita purpura cultam demonstrasse procuratoribus suis dicitur detractamque ilico non veste modo sed et bonis exuit.*[11]

De hecho, Napoli (2004, 123) ha llegado a plantear que con este emperador se establece por primera vez un monopolio imperial sobre la *purpura*. Su interdicción afecta no solamente al uso del color púrpura sino también a la forma de producción tintórea (Macheboeuf 2004b, 30) y a su distribución (Marzano 2013, 149-150). La abolición de su ley no está atestiguada, pero es posible que se produjera junto con el resto de sus actos al declarar el Senado su *damnatio memoriae* (Napoli 2004, 126-27). Alusiones a su uso se observan en este periodo en autores como Séneca

[10] "Los fasces y las segures romanas le abren paso y, por su carácter majestuoso, es propia de la infancia, distingue a la curia del orden ecuestre, se requiere para aplacar a los dioses, y realza cualquier prenda; en la vestidura triunfal, se combina con el oro. Por eso podría perdonarse incluso la manía por la púrpura". (Plin., *HN* 9.127)

[11] "Después de haber prohibido el empleo del color amatista y púrpura, sobornó a una persona para que vendiera unas pocas onzas un día de mercado, tras lo cual cerró las tiendas de todos los comerciantes. Más aun, se dice que cuando un día, mientras cantaba, vio en el teatro a una matrona vestida de esta púrpura prohibida, se la indicó a sus procuradores, que al punto la arrastraron fuera, y la despojó no sólo de sus vestidos, sino también de sus bienes". (Suet., *Ner*. 32.2.3)

(*Ep*. 62.3) o Petronio (*Sat*. 38.5). Posiblemente a partir de las restricciones neronianas se diversificaron más las técnicas que imitaban la producción del color púrpura.

Por otro lado, durante el Bajo Imperio se producen las máximas restricciones entre el 379 y el 383, limitando su uso al emperador y cometiendo alta traición aquellas personas que lo utilizaran, por lo que se le aplicaban penas máximas, tal y como recoge con posterioridad el Código de Justiniano (*CJ* 4.40.1):

> Imperatores Valentinianus, Theodosius, Arcadius. *Fucandae atque distrahendae purpurae vel in serico vel in lana, quae blatta vel oxyblatta atque hyacinthina dicitur, facultatem nullus possit habere privatus. sin autem aliquis supra dicti muricis vellus vendiderit, fortunarum se suarum et capitis sciat subiturum esse discrimen. * valentin. theodos. et arcad. aaa. fausto com. sacr. larg. * <>*[12]

Esta ley provocó que la producción de *purpura* llegara a ser un monopolio imperial, en concreto determinadas variedades como la *purpura blatta* (es otro de los nombres de la tiria), *oxyblatta* (es el equivalente de la púrpura *oxytyria* mencionada en el *Edicto sobre Precios Máximos* de Diocleciano, 24.4) y la *hyacinthina* (Napoli 2004, 127-29; Fernández Uriel 2010, 195-201; Marzano 2013, 150).

De todo lo anterior, se puede deducir que el periodo de máxima producción vinculado con el *ars purpuriae* en el Mediterráneo occidental y el Atlántico parece coincidir con los siglos II-III d. C. Y su cese fue paralelo al fin del Imperio Bizantino (Fernández Uriel 2010, 316). A partir de este periodo, los que se utilizan para conseguir colores similares son aquellos tintes de imitación, mucho más fáciles de obtener y más baratos, que ya se usaban en el mundo romano. De hecho, debemos tener en cuenta que, en el mundo clásico, los rojos eran considerados como un símbolo de fuerza y le atribuyeron, por ser el color de la sangre y del fuego, poderes mágicos, entre ellos la protección de los malos espíritus (Martínez García 2011, 197-98). Esto provocó que incluso se hicieran imitaciones de este tinte a partir de materias vegetales, de las que *Hispania* era rica (Strb., 3.4.16), como la rubia de tintoreros o granza (*Rubia tinctorum* L.) de la que se obtenían tintes rojos de gran calidad (Dsc., 3.143.1; Plin., *HN* 19.47, 24.94) que se fijan muy bien a la lana y a la seda; o la orcaneta o ancusa (*Anchusa tinctoria* L.), de la que se obtiene un rojo y, sobre todo, un violeta muy vistoso pero que es efímero (Dsc., 4.23; Plin., *HN* 21.99) (Martínez García 2014, 271-77, 389-91), por poner sólo unos ejemplos.

[12] "Los Emperadores Valentiniano, Teodosio y Arcadio. No pueda ningún particular tener facultad para teñir o vender, o en seda o en lana, la púrpura, que se llama cochinilla u *oxyblatta* y *hyacinthina*. Mas si alguien hubiere vendido vellón del mencionado múrice, sepa que habrá de sufrir la pérdida de sus bienes y de su vida". (*CJ* 4.40.1)

2

Geografía y paleoambiente en el sector oriental de la Bahía de Almería[1]

Una vez que hemos analizado en los capítulos anteriores la relevancia del uso del color púrpura, su identificación con el poder, el proceso de elaboración de la *purpura* a partir de determinados moluscos y el tintado especialmente de la lana, vamos a centrarnos en su producción en el sector oriental de la Bahía de Almería, en concreto, en el yacimiento de Torregarcía. Para ello es necesario comenzar por un breve análisis geográfico y paleoambiental de este sector de la bahía que posibilita los recursos suficientes para poder realizar dicha producción.

2.1. Descripción geográfica

La Bahía de Almería se localiza al sur de dicha provincia dibujando en el litoral un doble arco con la desembocadura del río Andarax en el centro, a modo de punta de flecha. A orillas del Mediterráneo, el yacimiento de Torregarcía se sitúa en la mitad oriental de la bahía, al final de la llanura litoral comprendida dentro del Parque Natural Marítimo-Terrestre Cabo de Gata-Níjar, cerca de su límite noroccidental (Fig. 2.1). Este Parque se extiende por tres municipios: Almería, Níjar y Carboneras, y alberga 12 núcleos rurales.

La bahía está limitada al norte por las sierras del Sistema Bético −la Sierra de Gádor y Sierra Alhamilla−, cuyos aportes sedimentarios rellenaron una antigua cuenca marina formando un amplio glacis entre estas y las elevaciones volcánicas de la Sierra del Cabo de Gata (Villalobos 2003; Martínez Martínez *et al.* 2015). Presenta un entorno excepcional con muy variados y abundantes recursos debido a la combinación única de las características de su geología y litología, clima, medio terrestre y marino, hidrogeología y circulación atmosférica. El poblamiento se distribuye sobre una base claramente diferenciable entre los sedimentos neógenos cuaternarios de la llanura aluvial y el relieve volcánico.

El Parque Natural se extiende por unas 50 000 ha que incluyen un milla marina que va paralela a los 63 km de litoral protegido, entre los parajes de Torregarcía (Almería) y Barranco Hondo (Carboneras). Fue declarado Parque Natural mediante Decreto por el gobierno andaluz en 1987, y a continuación se fueron sumando otras figuras de protección: es reconocido por la UNESCO como Reserva de la Biosfera por su excepcional valor paisajístico, geológico y ecológico, es Zona de Especial Protección para la Aves (ZEPA) y Lugar de Interés Comunitario (LIC), y desde 2006 forma parte de la Red Europea y Mundial de Geoparques. Las Salinas de Cabo de Gata están incluidas en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio Ramsar, y la franja litoral se encuentra protegida bajo la figura de Reserva Marina, formando parte de la lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) del Convenio de Barcelona (López-Geta *et al.* 2010, 20).

Cabe destacar, entre las actuaciones de protección del medio marino, dos proyectos de mediados de los años ochenta sobre la viabilidad de las costas del Cabo de Gata para la recuperación de la foca monje (*Monachus monachus*), en el marco del programa MEDSPA de la Comunidad Económica Europea (programa de Medio Ambiente para el Mediterráneo) (Castro Nogueira y Guirado 1995, 191).

La protección del área del Parque se debió a una serie de hechos que amenazaban especialmente la zona húmeda de las Salinas del Cabo de Gata y el extremo inferior del macizo volcánico del mismo nombre, pero la Agencia de Medio Ambiente finalmente propuso la creación de un espacio protegido bajo la figura de Parque Natural, de dimensiones muy superiores a las propuestas inicialmente en el Catálogo elaborado por encargo al ICONA (Instituto para la Conservación de la Naturaleza). Este Parque fue el primero en recibir esta designación en la Comunidad Autónoma de Andalucía y también en ser de los que se vinculan al litoral peninsular no siendo un sistema insular. Según el PORN (Plan de Ordenación de Recursos Naturales)[2], su protección se fundamenta en su carácter semiárido siendo uno de los pocos espacios protegidos de Europa de origen volcánico, con vocación subdesértica y esteparia, y por albergar los 63 km de costa acantilada mejor conservados del litoral mediterráneo español y algunos de sus mejores fondos marinos (Castro Nogueira y Guirado 1995, 189-90).

El Parque Natural constituye un espacio variado y en cierta medida accidentado, aunque su cota máxima no supere los 500 metros s.n.m. (El Fraile, 493 m s.n.m.). Su extrema aridez se debe a varios factores: unos escasos 240,3 mm de lluvia al año en régimen torrencial de otoño o primavera; temperaturas suaves pero que en verano pueden alcanzar los 38-40 °C; un alto índice de evaporación (3000 horas de sol al año) (Castro Nogueira y Guirado 1995); y una base permeable de sus cursos fluviales, las ramblas. Todo ello ha hecho que la vida orgánica se adapte a este medio constituyendo un área subdesértica y esteparia a la vez que bañada por el mar. De hecho, el área protegida no lo fue sólo por su excepcional ecología sino también

[1] Este capítulo ha sido coordinado por María de la Paz Román Díaz y María Juana López Medina.

[2] A.M.A. 1992: Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar. 8 vol. Inédito

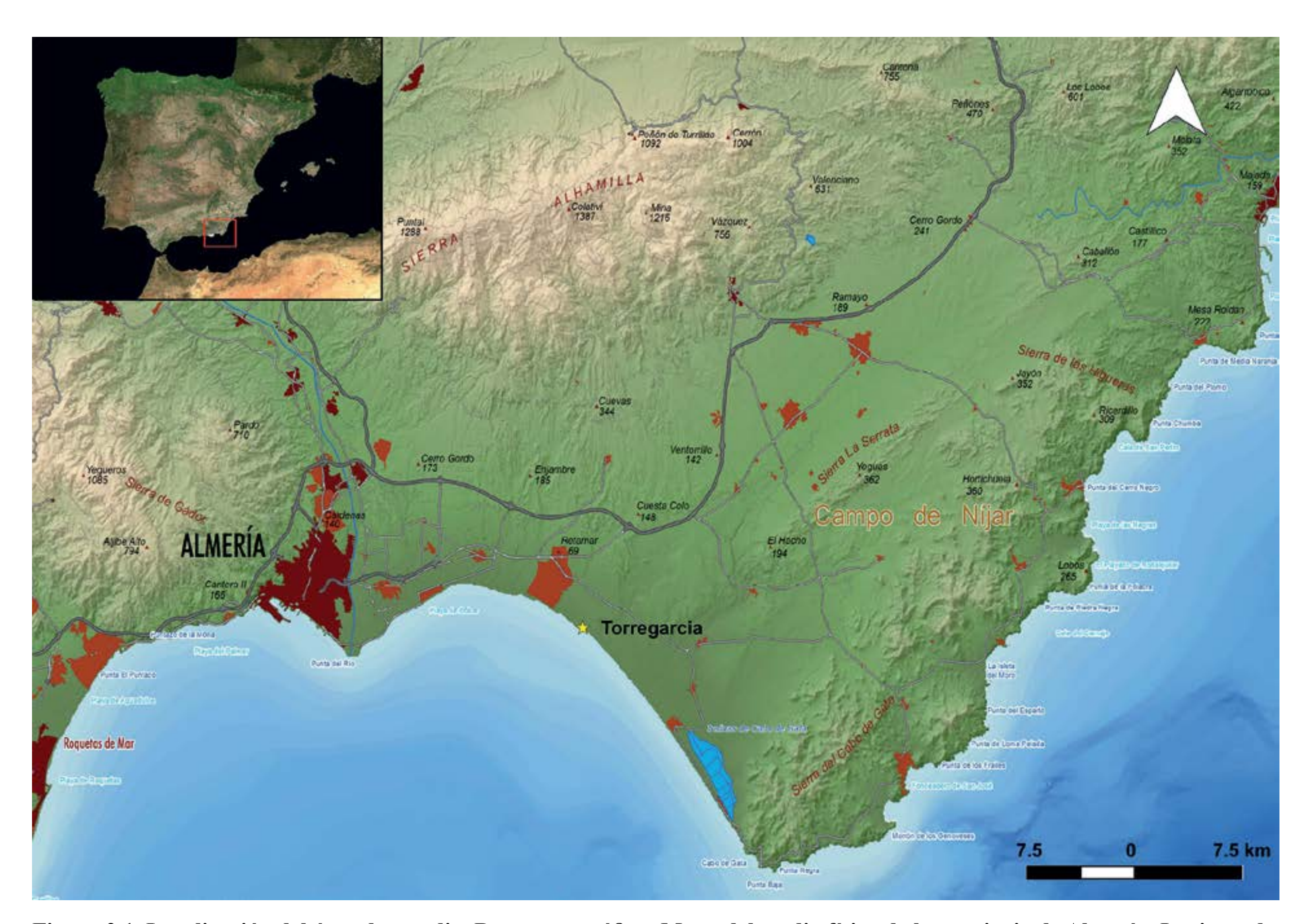


Figura 2.1. Localización del área de estudio. Base cartográfica: Mapa del medio físico de la provincia de Almería; Instituto de Estadística y Cartografía; Junta de Andalucía (https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/DERA/mapasprovinciales/5_MedioFisico/Almeria_MedioFisico.pdf)

por su legado antropológico, como consecuencia del intenso aprovechamiento que sus habitantes hicieron de sus recursos, a los que supieron sacar partido, en especial las infraestructuras para el aprovechamiento del agua (unas 145) y las relacionadas con la defensa de la costa, declaradas Bien de Interés Cultural con inscripción genérica colectiva en el Catálogo de Bienes de Interés Cultural de Andalucía (López-Geta *et al.* 2010, 30).

A nivel del paisaje, la resiliencia de las sociedades se muestra con nuevas estrategias y técnicas, en especial con la adaptación a circunstancias adversas de escasez de agua y suelos, tatuándolo con restos de construcciones dedicadas a captar, almacenar y conducir agua mediante estructuras hidráulicas (por ejemplo, pozos y aljibes desde época romana)[3], abrevaderos para el ganado o estructuras de aterrazamiento y paratas para el cultivo tradicional de secano. La intervención humana que más ha marcado el paisaje del parque ha sido, en puntos determinados, los trabajos de minas y canteras. Buena parte de ellas son antiguas, reutilizadas hasta el siglo XX. Pero quizás la huella sobre el medio natural más difícil de revertir ha sido la provocada por las extracciones de arenas de playas y dunas, hecho que afectó a los biotopos de las mismas y a la dinámica litoral haciendo desaparecer playas, retrayendo la línea de costa, o bien incrementando los deltas de los ríos y ramblas (Bayo 2005; Viciana 2001; Zazo *et al.* 1996).

En términos de tiempo geológico, la antigua línea de costa, se dibujó hace unos 900 000 años al colmatarse la cuenca marina. Ha sufrido cambios en los últimos 200 años que veremos más tarde. En el área en la que se detectan los yacimientos de la llanura litoral de la Bahía de Almería se localizan materiales cuaternarios procedentes de terrazas marinas, complejos dunares, albuferas, depósitos fluviales, etc. En la formación volcánica se formaron diferentes tipos de rocas (andesita, dacita, jaspe), minerales y metales por procesos hidrotermales. Estos han sido motivo de explotación desde época prehistórica y en especial a partir de época antigua y medieval como menas metálicas (oro, plomo, zinc, cobre, manganeso) y no metálicas (bentonitas o alunitas para producir alumbre) (Villalobos 2003 32).

2.2. El agua

El recurso imprescindible para vivir, y que ha podido condicionar la localización de los asentamientos, ha sido y

[3] Resolución de 23 de enero de 2001, de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se resuelve inscribir en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, con carácter genérico colectivo, los aljibes, norias, molinas, molinos de viento y molinos hidráulicos del parque natural Cabo de Gata-Níjar, Almería (BOJA 21/2001, de 20 de febrero).

es el agua. Los dos únicos ríos de la bahía oriental son el río Andarax que hace de límite oriental y el río Alías, el único río del Parque, que constituye su límite norte. El resto de redes fluviales corresponden a ramblas y barrancos (rambla del Agua, Amoladeras, Morales, Pozo de los Frailes, El Cuervo, La Palmerosa, etc.). Tanto los dos ríos como las ramblas y barrancos son de régimen torrencial, de cauces secos la mayor parte del año. Sin embargo, en los años treinta-cuarenta del siglo pasado, a la altura del yacimiento calcolítico de El Barranque (Níjar), la rambla Morales llevaba agua todo el año (Almagro Gorbea 1973, 14).

En el Parque Natural son escasas las fuentes naturales de agua, o manantiales, debido tanto a la aridez como al sustrato geológico existente, permeable en las dos grandes unidades: en el complejo volcánico y en los cauces de las ramblas del relleno continental cuaternario de la parte baja de la Bahía de Almería. Las aguas de las escasas precipitaciones se filtran hasta topar con un estrato impermeable permaneciendo sobre el mismo como una lámina de agua (acuíferos) que puede brotar en el exterior si el nivel freático queda al aire, o bien puede ser extraída o almacenada mediante pozos y sistemas hidráulicos, como así se ha hecho históricamente[4] (Fig. 2.2) (González Asensio 1997, 54-55).

Los espacios que cuentan con la presencia de agua, son (y han debido ser) los más valiosos y pretendidos por los habitantes de este territorio y, en este sentido, de entre todos los paisajes, las ramblas constituyen el más trascendente, condicionando el modo de vida de sus pobladores, tanto por las posibilidades de explotación y suministro de recursos, como por su factor de riesgo y articulador del territorio. Las ramblas han jugado un papel fundamental para las comunidades del Sureste peninsular, no sólo por proveer de un recurso esencial como es el agua y otros recursos, sino también como canal de comunicación (Sánchez Escolano y Toro Sánchez 2020, 77)[5].

Por otra parte cabe indicar el peligro que supone vivir junto a su cauce, ya que aunque permanezca seco la mayor parte del año, cuando se producen lluvias torrenciales su fuerza de arrastre es muy violenta y su desbordamiento muy probable, de ahí que en general se detecte el hábitat junto al margen sólo si está a suficiente altura para evitar las crecidas, como el caso del citado yacimiento.

Los manantiales pueden secarse y volver a aparecer en el mismo punto o en otro, siendo realmente pocos los existentes en la actualidad, aunque en el pasado pudo haber más. Sería, por tanto, muy importante investigar sobre las fuentes y manantiales históricos de agua potable del Parque. En esa presencia o ausencia aparentemente caprichosa de su localización, no interviene sólo la existencia de agua subterránea, el nivel freático, el nivel de deforestación y escorrentía, la geología/litología del área, sino incluso algo muy común en el Sureste peninsular: los terremotos, los movimientos de placas y fallas, presentes en el área, como la falla de Carboneras. El registro de grandes terremotos se produce de manera recurrente cada cien años aproximadamente según el estudio de sismicidad histórica de la provincia de Almería realizado por Espinar (1994, 122)[6]. Estos fenómenos apuntan también a que posibles causas naturales pudieron confluir con otras de tipo socio-económico como explicación de períodos de crisis y de abandono de asentamientos, temblores y destrucción, o en áreas costeras, como es el caso, hemos de tener en cuenta la memoria histórica de posibles tsunamis como el indicado por el historiador latino Amiano Marcelino para Málaga y Adra el 21 de julio del año 365 d. C., al que se ha asignado una intensidad IX y magnitud 3,6 grados (Espinar 1994, 124-26, nota 14), aunque actualmente existen dudas sobre su localización.

Además de las ramblas, y de los pequeños manantiales aislados que afloran dando lugar a pequeños "oasis", existen dos humedales muy significativos y de gran valor ecológico y paisajístico: las Salinas del Cabo de Gata instaladas sobre una albufera natural, y el Charco de la desembocadura de la rambla Morales (López-Geta *et al.* 2010, 22) (Fig. 2.3). Se trata de humedales no aptos como agua potable, sin embargo ambos son fuente importante de recursos por su diversidad biológica (*ibid.*, 71-76), especialmente en fauna, aunque el primero pudo además proveer de sal cuyas propiedades y utilidad eran conocidas desde el Neolítico.

Ocasionalmente, de forma temporal, en años de importantes lluvias, el nivel freático sube hasta casi la superficie del suelo y se forman criptohumedales en las proximidades de las playas del poniente de San José entre finales de invierno y principios de primavera, o también en la Bahía de los Genoveses (Martínez Martínez *et al.* 2015, 16).

Las Salinas de Cabo de Gata fueron formadas sobre un sistema natural de albufera o *laguna trasplaya* de agua dulce cuando la flecha o cordón de arena litoral la fue encerrando hace unos 3000 años, fenómeno que fue aprovechado por los grupos humanos para su puesta en producción. Según López-Geta, Rubio y Fernández-Palacios (2010, 155-56), originalmente la cubeta o vaso endorreico de la albufera presentaba una extensión mucho

[4] En la Bahía y en el Parque hay tres de estos acuíferos (El Hornillo-Cabo de Gata, Campo de Níjar y La Palmerosa) a ambos lados de la falla de Carboneras; el acuífero existente en la zona de estudio, dentro de la Cuenca Hidrográfica del Sur Oriental, es el calificado como subsistema de explotación IV-2: Campo de Níjar-Llanos de El Alquián.

[5] Almería cuenta con 19 700 km de ramblas, cuando la red de carreteras provincial, incluyendo todo tipo de vías, sólo llega a 3000 km (IECA, 2019 citado por los autores).

[6] En su estudio indica además que el registro histórico de terremotos se puede rastrear en la provincia de Almería hasta el 500 a. C. Al ser hechos muy lejanos en el tiempo, los historiadores y cronistas no son muy precisos. Cita a Florián de Ocampo para quien, en su opinión, en ese año "sucedieron terremotos enormes y muchas poblaciones de la costa de Andalucía se desplomaron mientras otras quedaron sumergidas por las aguas, los montes y collados se mudaron de una parte a otra, unos ríos desaparecieron mientras otros surgieron de nuevo, las fuentes se ocultaron y otros nacimientos aparecieron, etc. teniendo como consecuencia que unas poblaciones dejaron de existir, otras se reedificaron y otras se fundaron en localidades distintas". (Espinar 1994, 123-4).



Figura 2.2. Arriba: lecho seco con humedad residual de la Rambla de las Amoladeras, con El Pocico al fondo (Foto: Mª. P. Román). Abajo: noria del Pozo de los Frailes (Níjar, Almería) (Foto: Isabel Dugo Cobacho, en Repositorio Activos Digitales IAPH, https://hdl.handle.net/11532/132689).

mayor que la actual, por lo que se extendía "hacia el oeste entre Pujaire y San Miguel de Cabo de Gata, por la zona de Las Huertas". Este hecho nos previene, al igual que ocurre con la antigua configuración de la línea de costa, de la necesidad de delinear su perímetro en distintos momentos de cara a la localización de yacimientos.

En estos ecosistemas áridos habita un elevado número de especies botánicas y faunísticas de gran valor ecológico, que conviven con las especies acuáticas de los humedales salobres del Charcón de rambla Morales y de las Salinas de Cabo de Gata, lo que en suma genera un espacio único por su biodiversidad (López-Geta *et al.* 2010, 134). Como se indica en el PORN del Parque Natural, la importancia ecológica de las salinas, no sólo se debe a la comunidad de especies que alberga de forma permanente. Su localización geográfica la convierte en zona de paso migratorio para aquellas aves que, cada año, vuelan desde el norte de Europa hasta el centro y sur del continente africano (PORN, 8).



Figura 2.3. Humedal de "El Charco" de la desembocadura de la Rambla Morales.

En un área tan árida como el Sureste peninsular, tendría que ser objeto de investigación el estudio de los espacios con agua (manantiales, riberas y humedales), por ser imprescindible para la vida y por la riqueza de recursos en torno a ellos. Sin caer en determinismos, el agua condiciona la ocupación de los espacios y es un factor de atracción indiscutible.

2.3. Vegetación y fauna

Quedan pocos suelos productivos que están abocados a su desaparición como apuntan Castro Nogueira y Guirado (1995, 199) debido a la intensa desforestación de épocas anteriores, la invasión agrícola de zonas originalmente arboladas, el uso de técnicas agrícolas inapropiadas y, más recientemente por el abandono total de los terrenos, sobrepastoreo, la sequía y, en algunas zonas, como consecuencia de las actividades mineras. Todo ello ha acelerado los procesos erosivos, de causas antrópicas y por lo tanto evitables. Quedan como testimonio del aprovechamiento histórico del suelo restos de arquitecturas tradicionales para el hábitat (cortijos señoriales de tipología mediterránea almeriense) o el equipamiento agrícola, corrales para el ganado, huellas de labores agrícolas abandonadas (eras, balates, apilamientos de piedras), ruinas y restauraciones de molinos de viento relacionados con la molienda tradicional de cereales y granos en general, vías pecuarias, que suponen ramificaciones terminales de cañadas reales, zonas de pastoreo y una toponimia muy interesante relacionada con eventos históricos. Los cultivos extensivos de cereal han ocupado el 80 % del terreno (hoy abandonados) siendo el resto las zonas montañosas y dunares, y el pastoreo es de rebaños de cabras (*Capra aegagrus hircus*) y de ovejas (*Ovis orientalis aries*) (Martínez Martínez 2015, 46-48).

En cuanto a la riqueza y variedad de plantas y animales, tanto en tierra como en el medio marino, sería un tema demasiado extenso a tratar.

De manera general y teniendo como base el estudio de Martínez Martínez (2015) cabría destacar entre las plantas el palmito (*Chamaerops humilis*), los espartos (*Stipa tenacissima*), albardines (*Lygeum spartum*), cambrones (*Lycium intricatum, Maytenus senegalensis*), tarays (*Tamarix sp.*), chumberas (*Opuntia ficus-indica),* etc. (Fig. 2.4). De ellas cabría destacar que la *Stipa tenacissima* L., crece de manera natural en amplias extensiones siendo desde la Prehistoria hasta mediados del siglo XX una materia prima esencial para diversos enseres. De hecho, aún constituye una parte importante de la artesanía de la zona junto a los telares de jarapas y



Figura 2.4. Arriba: vista hacia Torregarcía con vegetación típica xerófila de cambrones (*Lycium intricatum*). Abajo: restos de antiguos cultivos al norte del yacimiento.

la fabricación de cerámicas. También quisiéramos apuntar la aclaración de estos autores sobre el agave americana (*Agave americana*) que no hay que confundir con el sisal (*Agave sisalana*) y el henequén (*Agave fourcroydes)* de las antiguas y abandonadas plantaciones industriales de los años cuarenta-cincuenta del siglo pasado y que son característicos del paisaje reciente de la zona de El Alquián y del territorio hoy declarado espacio protegido, especialmente en la llanura aluvial. El motivo de su introducción fue la obtención de fibras.

Quedan algunos árboles relictos de olivos (*Olea europaea*), que pueden ser milenarios como el de Agua Amarga, y acebuches centenarios (*Olea europea sylvestris*) como los del Cortijo del Collado de Las Huertas o en Agua Amarga. Y ejemplares escasos y aislados de algunos árboles que se podrían identificar como *lobos solitarios* de la vegetación. Sea el caso del algarrobo (*Ceratonia siliqua*) ubicado en las cercanías de la Mina de La Niña (Rodalquilar), almendros (*Prunus dulcis*), también aislados, y las higueras (*Ficus carica*) como las de la Cañada Segura.

En los humedales-saladares, resaltan en los bordes los carrizales (*Phragmites australis*) y los juncales (*Juncus maritimus*). En estos dominios, se encuentran también, como vegetación halófila, el taray (*Tamarix sp.*), la sosa alacranera (*Sarcocornia fruticosa*) y el *Limonium cymuliferum,* entre otras especies.

La vegetación de mayor interés de la Reserva Marina quizás se identifique con sus praderas de *Posidonia oceanica*, que es una de las especies de plantas superiores o fanerógamas marinas, catalogada como un endemismo mediterráneo.

En lo que respecta a la fauna salvaje, además del universo de insectos y lepidópteros (mariposas como la de la col, la macaón, la cardera y otras muchas), pueden encontrarse lagartijas colirrojas, escorpiones, alacranes, arañas, culebras, víboras hocicudas, roedores, liebres ibéricas, zorros… El largo etcétera se puede culminar con un listado de aves diversas, donde se incluyen las características perdices rojas y las gaviotas patiamarillas (*Larus michahellis*), además de una extensa lista de aves de humedales, en torno a unas 80 especies diferentes (ánades, avoceta, cigüeñuela común, cormorán grande, garza real, correlimos…) y entre las que destaca la estrella de las salinas: el flamenco rosado.

En la fauna también se han introducido especies de territorios próximos, como es el caso del jabalí (*Sus scrofa*), al parecer procedente en 1965 de una finca particular de la Sierra de Los Filabres y a través de Sierra Cabrera. No hay restos de esta especie en el yacimiento calcolítico de El Tarahal-Barranquete, de hace más de 4500 años, según el estudio de fauna de Angela von den Driesch (1973).

Los núcleos pesqueros consolidados del litoral del Parque (como los de La Isleta del Moro, La Almadraba de Monteleva-La Fabriquilla y San Miguel del Cabo de Gata) son aquellos en los que aún se practica la pesca tradicional, donde tienen cabida ciertas modalidades de técnicas de capturas ya históricas, tales como "la moruna". Entre las especies de pescados hay una larga lista entre los que están la araña (*Trachinus draco*), castañuela (*Chromis chromis*), congrio (*Conger conger*), dorada (*Sparus aurata*), tapaculos (*Bothus podas*), galán (*Xyrichthys Novacula*), espetón o barracuda (*Sphyraena sphyraena*), gallopedro (*Zeus Faber*), herrera (*Lithognathus mormyrus*), mero (*Serranus marginatus*), morena (*Muraena helena*), oblada (*Oblada melanura*), sargos (*Diplodus sargus*), etc.

En cuanto a los moluscos, cabe destacar la presencia viva en el Cabo de Gata de la *lapa ferruginea*, a la que se creía desaparecida por marisqueo en época histórica (Castro y Guirado 1995, 202). El género *murex,* objeto de nuestro interés histórico, no consta en el PORN (1992, 16) entre los destacados para la conservación de los recursos faunísticos, lo cual al menos implica que no corre peligro de extinción.

2.4. Estudios paleoambientales

De acuerdo con González de Molina (1996), las distintas modalidades de organización productiva de las sociedades humanas han traído consigo un trato específico de la naturaleza. Como consecuencia de ello, el paisaje actual no es sino el heredado de múltiples paisajes anteriores y, por lo tanto, para tener una especie de composición de este o del medio antiguo, hemos de bucear en el tiempo y a través de la geografía, desde la situación actual del medio a la de distintos momentos en el pasado de los que ha quedado documentación arqueológica o escrita. Amplias zonas de bosque —con todo lo que su existencia conlleva respecto a especies de fauna y unas condiciones edáficas e hídricas distintas— han sido un elemento importante en el paisaje hasta épocas históricas muy recientes, al menos hasta el siglo XVIII. Como proponen Juan García Latorre y Jesús García Latorre (2007), su parcial desaparición y todas las transformaciones experimentadas por el medio hasta llegar a su estado actual no se pueden comprender sin adoptar una perspectiva que conjugue las consideraciones históricas con las ecológicas. En la actualidad el agua de las precipitaciones se desliza sobre suelos casi desnudos y llega inmediatamente al mar arrastrando materiales erosionados. En otras épocas el propio bosque reduciría la escorrentía superficial, aumentaría la infiltración, captaría la humedad ambiental, muy alta en zonas costeras, y protegería el suelo.

El área de estudio no cuenta con estudios paleoambientales procedentes de excavaciones arqueológicas, por lo que el estudio del paleopaisaje de este rincón peninsular sólo puede ser propuesto a partir de los sondeos realizados en áreas cercanas, sin embargo, la geología de la zona, el sustrato volcánico en buena parte, así como su clima árido, hacen que no se puedan trasladar a esta área totalmente las propuestas hechas para otras zonas. Contamos con algunos estudios de fauna del yacimiento de la Prehistoria Reciente de El Barranquete (Níjar), a poco más de 8 km al noreste de Torregarcía, y de paleodieta a partir de análisis de isótopos estables que, en parte, hacen asimilable cierta extrapolación a la cuenca fluvial de la rambla Morales o a otras ramblas, pero el paleopaisaje del radio más cercano a este yacimiento es una incógnita, teniendo en cuenta su transformación más reciente con la plantación industrial de agave o las consecuencias de las extracciones de arenas del litoral. La carencia de datos se debe a que las actividades arqueológicas realizas hasta el momento, salvo en el yacimiento nijareño, son de prospección superficial y, por lo tanto, adolecen de análisis paleoambientales.

Los estudios arqueobotánicos y de arqueofauna realizados a partir de excavaciones de yacimientos del Sureste peninsular, así como la documentación histórica en forma escrita más concreta sobre el área, ponen de relieve la antigua existencia de una fauna de predadores, como lobos, y una vegetación de pinos y especies del género *Quercus*, acebuches y sabinares, que vienen a mostrar un paisaje propio de seres adaptados a la aridez y que ya no existen salvo en algunos reductos, generalmente de sierra. Para la explicación de tales pérdidas, cada vez se acepta, por parte de un mayor número de investigadores, que no se puede esgrimir la idea de cambios importantes en el clima en los últimos 4000 años, sino de transformaciones a nivel de una incisiva intervención humana sobre el paisaje, especialmente intensa en los últimos dos siglos. Se trata de una consideración global: a partir del Holoceno, el clima ha variado poco (salvo algunas oscilaciones o episodios,

como el Periodo Húmedo Romano), pero en cambio sí lo ha hecho el medio. Esta idea es señalada tanto por historiadores como por ecólogos interesados en el devenir histórico del paisaje.

Risch y Ferrés (1987) consideran que la falta de una vegetación abundante es seguramente una de las razones, aunque sea de muy limitada relevancia climática, para explicar la falta de humedad en la zona. El elemento decisivo es el relieve y la gran distancia y aislamiento entre el Sureste peninsular y las áreas de origen de la pluviosidad. La región montañosa de Alcoy (Alicante) funciona como pantalla protectora de las inestabilidades climáticas del Mediterráneo occidental, y las Cordilleras Béticas y norteafricanas las que impiden pasar las influencias de los sucesos climáticos del Atlántico. Al no ser distinta la configuración geomorfológica de tales relieves, argumentan que el clima actual debe ser semejante al antiguo (Risch y Ferrés 1987, 65).

Parece valer la consideración global de que, a partir del Holoceno, el clima ha variado poco: no han ocurrido cambios importantes desde hace 4500 años, aunque ha habido oscilaciones que pudieron afectar al paisaje y a las condiciones de vida de las sociedades del pasado. Sin embargo, ha sido el medio el que ha variado, debido sobre todo a la actividad antrópica desde el siglo XIX. Por otra parte, se ha de tener en cuenta la variedad de nichos ecológicos existentes en la provincia, de los que proceden los datos paleoambientales: yacimientos de la Comarca de los Vélez, Bajo Andarax, Cuenca de Vera y Pasillo de Tabernas.

En el Parque Natural de Cabo de Gata, salvo estudios palinológicos, no ha habido un estudio sistemático de la intervención humana y la escala de la degradación del medio (Estiarte *et al.* 2008; Pantaleón *et al.* 2003; Yll Aguirre *et al.* 2003). Excepto la excavación del yacimiento de El Tarahal-El Barranquete (Níjar) a principios de los años setenta, el resto de las intervenciones arqueológicas han sido de prospección, por lo que se conoce la distribución del poblamiento (Almagro Gorbea 1973; Carrión Méndez *et al.* 1995; Haro Navarro 2004; Peña Ruano *et al.* 1996; Ramos Díaz 1987a, 1987b, 1990) pero no el grado de intensidad de explotación de sus recursos. Por otra parte, la mayoría de los estudios paleoambientales procedentes de actividades arqueológicas del Sureste peninsular, se centran sobre todo en yacimientos a partir de la Prehistoria Reciente, cuando se inicia un cambio climático hacia la aridez, contando con datos muy generales para los períodos anteriores (Comarca de los Vélez, al norte de la provincia de Almería) y difícilmente extrapolables al área de estudio.

Según los estudios llevados a cabo en otras áreas, lo que más pudo afectar al medio durante la Prehistoria en paisajes similares a la llanura aluvial en el sur peninsular, fue la práctica de la tala para actividad agrícola o metalúrgica en las edades del Cobre y del Bronce. Sin embargo, el grado de afección al medio durante la Prehistoria por tales motivos, es decir, la deforestación y otras consecuencias derivadas, ha sido cuestionado, por ejemplo, al cuantificar el registro material real a nivel regional, resultando un impacto despreciable (Montero 1994; Costa Caramé *et al.* 2010; Rovira 2016).

Para el Sureste se ha propuesto, además, el llamado "colapso" de la sociedad argárica del Bronce Pleno entre 1700 y 1550 a. C., provocado por diversos factores, con un fuerte impacto sobre los suelos. En estos momentos existía para unos investigadores una sociedad de linajes jerarquizada, para otros una organización estatal, cuyas élites explotaban una sociedad que se fue haciendo cada vez más dependiente del monocultivo extensivo de la cebaba de secano, reduciendo la biodiversidad, llevando al agotamiento del suelo, a la aceleración del proceso de salinización de la tierra, con plagas que destruían los cultivos, obligando a expandir la agricultura hacia otras regiones y avanzando con ello la deforestación y el aumento de la erosión. La población, malnutrida con una dieta deficiente, con infecciones y alta mortalidad infantil, fue abandonando asentamientos hacia el 1500 a. C. constatándose incluso niveles de destrucción violenta en algunos como Gatas (Turre, Almería) o Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Lull *et al.* 2011; Lull *et al.* 2013; Lull *et al.* 2016). El Bronce Tardío y Final, poco estudiado en el Sureste peninsular, debió de suponer un período de readaptación de la sociedad, de recuperación del medio y de cambios en las estrategias, ya que se constata de nuevo en estos momentos una vuelta a la diversificación de los recursos.

Este proceso propuesto para el Sureste peninsular no sabemos cómo encaja en el área de la Bahía de Almería y del Parque Natural ya que no se ha tenido en cuenta el poblamiento más al sur de la Depresión de Vera, desconociéndose la temporalidad y entidad de las ocupaciones, la intensidad en la extracción de los recursos o el grado de deforestación en un entorno ya de por sí muy frágil.

Si retrocedemos en el tiempo, según la síntesis sobre datos paleopalinológicos de diferentes yacimientos del sur peninsular, en torno al peniglacial (20 058 años cal BP), la costa andaluza jugó un papel fundamental en la preservación de la vegetación termófila a lo largo del Pleistoceno (Fierro *et al.* 2011, 22). Esto fue debido a ciertos aportes de humedad que habrían combatido la aridez imperante en otras áreas y presentarían condiciones de temperatura menos extremas, como muestran la secuencia de la Cueva del Bajondillo (Torremolinos, Málaga) en torno al último Máximo Glacial (con presencia de *Abies, Cedrus, Pinus, Juniperus, Alnus, Betula, Corylus Fraxinus, Salix, Ilex, Quercus* e incluso *Cistus Ladanifer, Erica* y *Withania frutescens*) o la secuencia litoral de San Rafael (Roquetas de Mar) en la costa sur de Almería, que evidencia la existencia de poblaciones de *Pinus, Corylus, Quercus, Olea* y *Pistacia* (*id.*).

A partir de los inicios del Holoceno (Preboreal y Boreal), en la zona oriental de la Península Ibérica, la síntesis de Fumanal y Dupre (Fortea *et al.* 1987) de estudios de

sedimentología y polen de tres yacimientos arqueológicos en cueva (Tunel del Sumidor y Cueva de la Cocina en Valencia y Cueva de l'Or en Alicante) y uno al aire libre (la Ereta del Pedregal, Navarrés, Valencia), propone que bajo un clima relativamente frío y seco, la vegetación fue cediendo paso a formaciones boscosas con predominio de pináceas, indicando una mejoría climática que se afianzó en el período Atlántico con la sustitución de bosques de pinos por otros mixtos con predominio del género *Quercus*, los cuales alcanzaron sus mayores porcentajes alrededor de hace 7500 años, cuando se formaron extensos bosques mixtos. Se observa igualmente una mayor humedad. Esta mejora climática se manifiesta igualmente en los estudios polínicos de la turbera de Padul (Granada) y en La Charca (Roquetas de Mar, Almería).

El análisis polínico de la secuencia holocénica de un sondeo realizado en la zona marismática de La Charca (Roquetas de Mar, Almería), por el equipo de Yll Aguirre (1994), apunta como características generales de la evolución vegetal en zonas áridas costeras del Sureste español las formaciones cerradas, compuestas por *Quercus* perennifolio, *Quercus* caducifolio y *Pinus,* acompañados por *Olea* y la presencia de taxones caducifolios. Esta formación sería la dominante durante la segunda mitad del período Atlántico (aproximadamente entre hace 6000 y 4500 años). Durante ese tiempo, *Olea* tuvo una especial importancia en el bosque esclerófilo, al igual que sucede en otras zonas mediterráneas como en las Islas Baleares, el Lacio italiano y la Provenza francesa. Posteriormente, las formaciones vegetales acentuaron ese carácter y se establecieron unas condiciones marismáticas. Finalmente, estos investigadores concluyen que, en este estudio, la influencia humana sobre el paisaje vegetal, como disyuntiva a un cambio puramente climático, no tiene unos claros indicadores pero queda señalada por la presencia de cultivos de *Vitis, Cerealia y Olea*, coincidentes con la disminución de la cobertura vegetal y el inicio de la erosión generalizada (Yll Aguirre *et al.* 1994, 197). Tal evolución del paisaje debería ser contrastada en nuestra área de estudio. Las secuencias que se obtuvieron posteriormente en tres sitios de la provincia de Almería, en Roquetas de Mar, Antas y San Rafael, confirmaron su presencia desde comienzos del Holoceno, pudiendo concluir el marcado carácter termófilo de esta zona desde los 9000 años BP (Pantaleón-Cano *et al.* 1996, 29-34).

El estudio polínico del yacimiento de finales del Neolítico, de Cuartillas (Mojácar), de hace unos 6000-5500 años, muestra la transformación vegetal provocada por la implantación humana y el inicio de prácticas agrícolas tanto en su entorno como en el de otros asentamientos del tramo final del río Aguas. En la base del depósito arqueológico de Cuartillas se detectó una asociación de plantas que correspondía a las propias de una cubeta natural encharcada en determinadas épocas del año dentro de un clima cálido y seco. Predominaba el matorral y las malas hierbas, con presencia sensible de herbáceas humedales (37,43 %), en un entorno que aún no denotaba la existencia de cultivos. La evolución vegetal detectada en el yacimiento refleja la introducción de los cultivos en la zona: las gramíneas ocuparon progresivamente el espectro palinológico hasta representar en su cima el 57,14 % del total registrado, siendo el resto de plantas propias de un clima mediterráneo semiárido muy similar al actual. Aún en nuestros días, se conserva un marjal a expensas de aguas estancadas en la desembocadura de dicho río.

Para este yacimiento contamos con restos de fauna que demuestran la existencia de una actividad ganadera con cabaña ovicaprina, cerdos y bóvidos. Las últimas, de mayor porte, pudieron aprovechar las rastrojeras, las herbáceas existentes tanto sobre el relleno aluvial, el marjal formado en la desembocadura del río y los pastos de Sierra Cabrera. Sus investigadores consideran que los marjales presentan indudables ventajas para acudir regularmente con el ganado, por la persistencia de la vegetación y su salinidad. Vincent (1996) apunta que Vera, en el siglo XVI, era uno de los campos frecuentados por los rebaños trashumantes cuando se iniciaba la estación fría.

Es posible que un paisaje y aprovechamiento similar hubiese tenido lugar en torno al III milenio a. C. en las llanuras aluviales prelitorales del Parque en torno y al sur del asentamiento de El Tarahal y su necrópolis de El Barranquete, en las áreas próximas a la rambla Morales y también en torno a la rambla de las Amoladeras. Asimismo, es posible que tal situación ayudara, junto con el inicio de la formación del cordón litoral o flecha hace 3000 años, a que se redujera progresivamente la albufera de Cabo de Gata contribuyendo a su transformación en salinas (López-Geta *et al.* 2010, 155-56).

El yacimiento de El Barranquete (Níjar) nos proporciona información más cercana a la zona de estudio, ya que está junto a la rambla Morales, a 7 km de su desembocadura en el mar, a 8 km de Torregarcía y a 7,5 km de las Salinas de Cabo de Gata. El estudio de fauna que hizo Driesch (1973) lo realizó sobre una muestra reducida (NR: 368) y con el problema añadido de proceder en su mayoría de contextos funerarios (nueve tumbas), con lo que ello implica de selección humana, a lo que hay que añadir el filtro ideológico de estos contextos, siendo prudente no sobrevalorar las especies representadas.

A pesar del escaso número de fragmentos, hay una gran variedad de especies representadas: ciervo común, cabra montés, lince, conejo; entre las aves: gallina colorada, cerceta, paloma bravía, paloma torcaz, perdiz común y cuervo. También hay restos de tortuga de agua. En cuanto a los animales domésticos, los restos son de bóvidos, caballo, perro, oveja, cabra y cerdo. La mayoría de los moluscos que aparecen pertenecen a *Cardium edule* y hay algún ejemplar de *Ostrea edulis*. A partir de la fauna salvaje y de la presencia de bóvidos, Driesch (1973) considera que en la Antigüedad esta zona debió estar mucho más cubierta de vegetación y el terreno sería mucho más húmedo que hoy (situado en una zona semidesértica), en lo que coinciden los investigadores e investigadoras en general para el Mediterráneo.

Un poco más al norte, a menos de 30 km, la sorprendente existencia de restos de oso pardo, uro o corzo en Terrera Ventura (Tabernas) (Driesch y Morales 1977, 33) o en los altiplanos granadinos junto a restos de nutrias, castores o tortugas de agua (Driesch 1973; Uerpmann 1978) apuntan a la presencia, en la Edad del Cobre, de un bosque caducifolio que alternaba con bosques de estepa en las faldas medias de las sierras y pinares en las zonas altas.

Los estudios de polen de Mariscal en la Cuenca de Vera (Almizarque, Cabezo de las Brujas, Villaricos, Las Pilas) (Mariscal 1991a) indican la existencia de un clima cálido y seco (típico de la región mediterránea), pero afectado por lluvias torrenciales. En las proximidades habría zonas boscosas, con diversas especies arbóreas, pero sólo hay pólenes de coníferas. Las ulmáceas (olmos) estarían en las riberas fluviales y se encuentran sometidas al régimen de crecidas de agua derivado de la dinámica fluvial (Mariscal 1991b, 1992, 1993). Solamente parece haber indicios claros de una intensa actividad antrópica en el estudio polínico de Almizaraque (Cuevas de Almanzora, Almeria) (Mariscal 1993; Delibes *et al.* 1986): entre los cereales recuperados por Luis Siret (Martínez Santa-Olalla, 1946) aparecen el *Hordeum vulgare exastichum, Triticum dicoccum* (Emmer) mezclado con el anterior y con *Triticum vulgare compactum.* También se encontraron restos de leguminosa *Vicia faba L.*, var. *minor* (*celtica nana Hoer*), así como semillas de *Linum usitatissimum.* Un paisaje y aprovechamiento similar podría ser considerado en torno a la desembocadura de la rambla Morales

En cuanto al Bajo Valle del Andarax, no parece darse esta evolución hacia un clima más cálido y húmedo. Los estudios antracológicos de Rodríguez Ariza y Vernet (1991) muestran la existencia de una vegetación en mosaico y, particularmente, la de una ribereña bien diferenciada, accesible fácilmente desde el poblado de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería). A mediados del III milenio, según estos autores, el piso "mesomediterráneo" (encinas y matorral) de los alrededores del asentamiento, descendía desde los 800 o 600 metros s.n.m. hasta casi la altura del yacimiento. Desde tales metros hacia más arriba, predominaba el pinar, mientras las riberas del río Andarax mantenían bosques "galería" que exigían un curso de agua permanente. Esto lleva a considerar que, con tal panorama, "no se desprende la necesidad de la utilización de una agricultura intensiva de regadío como base subsistencial para las poblaciones calcolíticas del Sudeste de la Península" (Delibes *et al.* 1988, 258). Según Arribas, las especies cultivadas, a partir de los datos de Almizaraque y Terrera Ventura, serían trigo, cebada y haba (*Triticum. aestivum L., Triticum vulgare Vill., Tr. compactum Host., Hordeum vulgare exastichum y Vicia faba [céltica nana Hoer]*) y, de acuerdo con este medio ambiente, señalaba la presencia de esparto y de *Linum usitatissimum* (Arribas 1964, 328). La fauna del poblado de Los Millares (huesos de jabalí, équido, cabra, oveja y buey, cérvido - *Cervus dama* -, así como algunos rumiantes) es acorde con un tipo de vegetación semiestepario.

Tras este óptimo Holoceno (7500-5000/4500 años cal BP) tuvo lugar un cambio climático aridificante durante el Subboreal (entre hace 4500 y 2500 años) que afectó al medio y a las sociedades de la Edad del Bronce y primera parte de la Edad del Hierro, lo que unido al impacto de las sociedades humanas dio lugar a una progresiva xerofitización del paisaje (Fierro *et al.* 2011; Carrión García *et al.* 2010). Según estos autores, a partir de las secuencias de la Sierra de Baza y de la Sierra de Gádor, la "Cultura de El Argar" (*c.* 4400-3500 años cal BP) parece que:

> "tuvo un fuerte impacto en la vegetación del entorno, observándose durante este período un notorio descenso de la cobertura arbórea y un cambio abrupto en las comunidades vegetales hacia otras de carácter más xerófito y mejor adaptadas al estrés por herbivoría, fuego y sequía estival". (Fierro *et al.* 2011, 26).

Los estudios realizados por Burjachs y Riera (1996, 21-27) dentro del marco del proyecto *Origin and evolution of desertification in the Mediterranean environment in Spain* sobre cambios vegetales y climáticos en la fachada mediterránea ibérica, muestran por su parte, a partir de los datos obtenidos en Cabo de Gata y Roquetas de Mar, un Sureste, al sur del río Segura, caracterizado por la maquia litoral. Este tipo de vegetación se redujo drásticamente a partir de hace 3500 años para dar paso a una de tipo estépico que persiste hasta la actualidad. Se reduce el polen de *Alnus, Fraxinus* y de la mayoría de los *Populus*, en tanto que se mantiene el *Tamarix.* Parece, por tanto, como si se asistiese a un aumento de la xericidad, entrañando el agotamiento de las riberas.

En resumen, la aridez disminuyó a principios del III milenio a. C. y tuvo un ligero aumento la humedad a mediados del III milenio, según los datos antracológicos del yacimiento ya indicados por Rodríguez Ariza y Vernet (1991), pero también por los polínicos, arqueomagnéticos e isotópicos de otras áreas del Sureste peninsular y de la Alta Andalucía. A lo largo del Calcolítico Reciente el clima volvía a condiciones áridas que continuaron durante la primera mitad del II milenio a. C. en todo el sur de la Península Ibérica (Molina González *et al.* 2020). Esto ha sido también propuesto por otros autores, de manera que este cambio climático incidió fuertemente sobre una cobertura vegetal que ya era objeto de presión antrópica (Carrión García *et al.* 2007), siendo el inicio del evento árido 4.2 (entre 2400 y 2100 cal BC), constatado en distintas áreas del Mediterráneo.

A partir del Subboreal no se han producido cambios climáticos importantes de larga duración, aunque sí episodios u oscilaciones como el "Período Húmedo Romano" con fases de humedad y aridez, coincidiendo esta última con época romana. Debido a su relación con el yacimiento de Torregarcía, este episodio se detalla a continuación.

2.5. El Período Húmedo Romano

Este episodio climático coincidió especialmente con época romana y también es conocido como Periodo

Húmedo Ibero-Romano, Periodo Cálido Romano u Óptimo Climático Romano. Se data aproximadamente entre el 200/100 a. C. y el 150/200 d. C. en su momento más álgido, que coincide con la máxima extensión y prosperidad del Imperio romano (McCormick *et al*. 2012, 174-91; Harper 2019, 59-76). Se trata de un episodio de clima cálido, húmedo y bastante estable, dentro del Holoceno caracterizado por la aridez. De este cambio hay datos documentales, por ejemplo, Plinio (*HN* 18.63) hace alusión a cómo el trigo se cultivaba en las "montañas" italianas, lo que se relaciona con el aumento de la temperatura, o como en el Atlas (Mauritania) habitaban elefantes (*HN* 8.2); Ptolomeo menciona que en Alejandría (Egipto) llovía todos los meses del año, salvo en agosto (algo impensable en la actualidad) (Harper 2019, 59); Ovidio (*Fast*. 3.519-522) alude que en los *Equirria*, es decir, festividades celebradas a mediados de marzo, había inundaciones junto al Tíber, por lo que estos se trasladaban al Celio. A ello se suman toda otra serie de pruebas como:

- El retroceso de glaciares alpinos (el de Great Aletsch o el de Mer de Glace), que constatan los estudios de sus contornos (Joerin *et al.* 2006; McCormick *et al*. 2012, 213-14).
- Los anillos de los árboles de los Alpes, que muestran unas temperaturas más elevadas, así como una mayor pluviosidad (Büntgen *et al*. 2011; McCormick *et al*. 2012, 214-15).
- Las estalactitas y estalagmitas de las cuevas también demuestran un incremento de la pluviosidad, como las de Spannagel Cave en Austria (Mangini *et al.* 2005; McCormick *et al*. 2012: 175 y 213) o la de la Cueva de la Sima Blanca de Sorbas en Almería (Gázquez *et al.* 2020).
- Los análisis de los sedimentos y polínicos de lagos y lagunas del sur de la Península Ibérica, como Lago de Zoñar, Laguna de Mula y de Río Seco en Sierra Nevada, Las "Balsas" de la Sierra de Gádor, Laguna de Siles en la Sierra de Cazorla o Laguna de Medina en Cádiz, o los realizados en el Valle del Guadiana en El Algarve, Portugal, también permiten inferir que durante este episodio se produjo mayor calor y humedad (Carrión García *et al.* 2003, 837-49; Jiménez-Moreno *et al.* 2013, 117-18).
- O los desbordamientos del Tíber, que están bien documentados entre el 414 a. C. y el 398 d. C., especialmente en primavera y verano, cuando no es habitual hoy día (Aldrete 2007; Harper 2019, 68-70). A ellos se refieren autores clásicos como Tito Livio (24.9.6, 30.26.5, 30.38.10-12, 35.9.2-4, 35.21.5-6, 38.28.4) del que hay que destacar la serie de inundaciones en años muy seguidos entre 251 y 189 a. C. o Dion Casio (50.8.3, 53.20.1, 53.33.5, 54.1.1, 54.25.2, 56.27.4, 57.14.7-8) a través del cual se puede observar otro periodo de inundaciones frecuentes entre 32 a. C. y 15 d. C.

Si bien hay que tener en cuenta que es un factor exógeno al propio Imperio, este influyó en la demografía, pues se constatan pocas epidemias de enfermedades infecciosas y, además, favoreció la agricultura. Así pues, las lluvias habituales en gran parte de la cuenca del Mediterráneo durante este periodo redujeron las posibilidades de una crisis alimentaria provocada por el clima. Esto no significa que no se conozcan sequías; de hecho, fueron generalizadas en el norte de África durante la década de 120 d. C. (SHA, *Hadr.* 22.14). Todo esto, además, es una manifestación de la gran diversidad climática del Mediterráneo, por lo que hay que tener en cuenta las dinámicas locales y regionales.

En cuanto al Sureste peninsular[7], ya se ha mencionado que los análisis polínicos como los efectuados en las "Balsas" de la Sierra de Gádor (Carrión García *et al.* 2003, 837-49) o los análisis de una estalactita en la Cueva de la Sima Blanca de Sorbas (Gázquez *et al*. 2020) confirman este episodio. En relación con esto, los análisis antracológicos realizados en *Baria* constatan que durante los siglos II y I a. C. hay un aumento proporcional de la presencia de *pinus* y *quercus*, lo que ha sido puesto en relación con el incremento de la explotación de los metales tras la conquista romana (López Castro 2003, 99), pero que también puede obedecer a un aumento de la vegetación ligada al monte, como pinos y encinas, vinculado a este episodio más húmedo.

El dominio de *quercus* y *pinus* también está documentado en las analíticas de la Sierra de Gádor, y está reafirmado por los datos que provienen de la toponimia. Así en la Comarca del Alto Almanzora han pervivido los topónimos de Lúcar (que da nombre a un término municipal y a una sierra) y Luco (este último en Serón) que son derivados del término *lucus* y que significa "bosque sagrado", o mejor dicho del adjetivo latino *lucaris*, que vendría a significar "lo que pertenece al bosque sagrado o del bosque sagrado" (García Ramos 1989; Torres Montes 1992, 1065; Nieto Ballester 1997, 311-12); o el de Chercos (un término municipal en la actualidad), que procede de *quercus*, "encina" (García Ramos 1989, 76 y 196; Torres Montes 1992, 1067; Galmés de Fuentes 2004, 71; García Latorre y García Latorre 2007, 157-59).

Con respecto a los textos antiguos, Avieno en su *Ora Maritima* (432-448) al referirse a la actual Punta del Sabinar (en el Campo de Dalías, en el oeste de la Bahía de Almería), la menciona destacando la presencia del pino, como "abundante en otro tiempo". Ese mismo topónimo el de Sabinar, vinculado a la presencia de sabinas, se constata en otros lugares del Sureste peninsular (tanto de las provincias de Almería como de Murcia).

Por lo tanto, en las sierras del territorio urcitano se debía encontrar en época romana un bosque abierto típicamente mediterráneo, que durante este periodo debió de sufrir un fuerte ataque con la práctica especialmente de la minería. Esta situación está documentada en la vecina Depresión de Vera, donde los análisis arqueobotánicos han demostrado

[7] El paleoambiente durante época romana en el Sureste peninsular en general lo hemos desarrollado en: López Medina y Carrilero Millán 2000; Carrilero Millán *et al.* 2004; Arrayás Morales y López Medina 2009; López Medina 2016 y 2019.

la desaparición del bosque de ribera en el cauce bajo del río Almanzora (Rodríguez Ariza *et al*. 1998, 64ss; Menasanch 2003, 143). Sin embargo, esto no supuso su desaparición, sino que pudo regenerarse, como proponen Juan y Jesús García Latorre (2007).

Pese a ello, la zona era árida, por lo que se puede incluir dentro de aquéllas caracterizadas por la *penuria aquarum* a las que Pomponio Mela (*De Corographia* 2.86) se refería al describir *Hispania*, o a las que hacía alusión Estrabón (3.1.1) cuando manifestaba que la mayor parte del territorio de *Iberia* estaba deshabitado entre otras causas porque su suelo no estaba regado de manera uniforme.

A partir de mediados del s. II d. C., pero sobre todo desde el s. III al V, se produce un episodio climático de inestabilidad que se denomina “Periodo de Transición Romano” y se caracteriza por ser más frío y seco. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los romanos no contaminaron suficientemente la atmósfera para poder explicar (o desencadenar) un cambio climático como este. Los análisis documentan que los glaciares como el Gran Alesth y Mer de Glace, en los Alpes, aumentaron (Joerin *et al.* 2006), así como un enfriamiento en España, Austria y Tracia, lo que va unido al regreso a la aridificación característica del Holoceno (Harper 2019, 164-65). La inestabilidad global y regional alcanzó su máximo a mediados del s. III, coincidiendo con las sequías extremas. Las fuentes escritas también confirman esta situación, así las obras de Cipriano (*De Mort.* 2; *Ad Demetr*. 3.7.10, 3.7.20) constatan la sequía de la década de 240 en la franja sur del Mediterráneo.

Sin embargo, en el s. IV el clima se estabilizó con un marcado calentamiento, aunque no tan importante como en Alto Imperio (como se observa en los dos glaciares alpinos anteriormente mencionados). Pese a ello en los lagos españoles se detectan indicios de aridez en el s. IV. Por lo tanto, el clima del s. IV hasta el final del Imperio era favorable pero oscilante, por lo que en las fuentes escritas se registran con más frecuencia sequías y hambrunas (Símaco, *Rel.* 3.15-16) (Harper 2019, 205-14). Además, este enfriamiento también se constata en el calendario agrícola, pues los *Vinalia Rustica* (Varro, *Ling*. 6.20; Ov., *Fast*. 4.863-900, que los sitúa el día 23), que se celebraban el 19 de agosto, suponían en líneas generales el inicio de la vendimia, mientras que Paladio (*Agric*. 10.11) (en el siglo V) y posteriormente las leyes visigodas hacen referencia a que esta se producía ya entrado el mes de septiembre, lo que demuestra que este cambio afectó al proceso de maduración de la uva (Saéz 1987, 34-35; Chavarría 2007, 83; García-Gelabert Pérez y García-Gelabert Rivero 2009-2010, 192).

En cuanto a la Península Ibérica, en líneas generales hay que destacar una recuperación de la cobertura vegetal principalmente en las sierras o áreas montañosas, debido a una menor presión sobre ellas, pese a que el paisaje sigue fuertemente antropizado. Y en relación con el Sureste, las analíticas de Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora), yacimiento situado en la Sierra de las Estancias, al norte, permiten establecer la presencia de bosques de tipo mediterráneo en los alrededores de este yacimiento, puesto que los árboles de la maquia y el bosque (lentiscos, pinos y en menor medida los *quercus*) representaban todavía entre el 30 y el 40 % de la leña hasta el siglo V d. C., además documentan especies animales como el lince o el ciervo (Driesch *et al.* 1985, 39-40).

Por consiguiente, a partir de la reconstrucción paleoambiental podemos saber que los recursos de esta zona eran mucho más diversificados en época romana que en la actualidad, en especial los acuíferos, sobre todo de superficie; y que sobre él, la acción antrópica incidió modificando el paisaje, debido a los cambios en la práctica diaria y el aumento demográfico.

Posteriormente las condiciones climáticas áridas y cálidas rigieron la “Anomalía Climática” (siglos VI-XIII) y finalmente se documenta la “Pequeña Edad del Hielo” que se inicia en el siglo XIV y se caracteriza por numerosas oscilaciones frías hasta mediados del siglo XIX (López Reyes y Martínez Fernández 2021, 29).

2.6. Documentación escrita

Resulta de gran valor para la investigación combinar la información de origen arqueológico con la existente en documentos escritos. Contamos con documentación sobre todo a partir de la conquista de los Reyes Católicos (como el Libro del Repartimiento de Almería, cédulas y cartas reales, escrituras de transacciones, libros de protocolos, el Diccionario de Madoz, etc.), así como con la toponimia o la información cartográfica. Cada una de estas fuentes tiene sus limitaciones, de cara a su interpretación y a la veracidad de las mismas, pero contrastada se observa finalmente una coherencia que contribuye a reconstruir los paisajes antiguos. Proporcionan información sobre el paisaje y el aprovechamiento de los recursos en una época previa a las deforestaciones del siglo XIX de la provincia de Almería, en la que el clima ya sólo sufría oscilaciones, pero no grandes cambios desde el Subboreal, por lo tanto, complementan muy bien los estudios paleoambientales de procedencia arqueológica y, además, cubren más espacios.

Entre los topónimos que aluden a formaciones forestales en el Parque Natural, la zona árida por excelencia, Juan García Latorre y Jesús García Latorre recogen “Cerro del Pinar”, “Cortijo del Pinar”, “El Pinar”, “Pinos Carrascos” y apuntan que, efectivamente, la información recogida por los documentos históricos de los siglos XVI, XVIII y XIX señalan la presencia de pinos carrascos, cuyos últimos ejemplares han localizado, junto a algunas encinas y sabinas (*Juniperus phoenicea*), creciendo entre rocas volcánicas. El madroño era muy abundante en Cabo de Gata según el botánico Simón de Rojas en 1805, indicador de terrenos que no han perdido su fertilidad. Esto contrasta con lo que debería ser la vegetación climácica de la Sierra de Gata, que estaría formada sólo por series arbustivas. Sin embargo, los hermanos García Latorre corroboran la información sobre los árboles indicados con los hallazgos

de "supervivientes" o la información de la paleofauna de El Barranquete, ya citada, por la presencia de animales forestales como ciervo y lince (García Latorre y García Latorre 1996, 107).

Más cercana a la zona de estudio se conoce el aprovechamiento de los recursos que, durante los siglos XVI y XVII, se hacía del Campo de Níjar como baldío o tierra comunal, concedido tal uso por los Reyes Católicos en 1491. Esta zona contaba con una vegetación de estepa adaptada a la aridez y salinidad, pero sin deforestar, en la que predominaban las gramíneas, especialmente esparto, romero y plantas arbustivas como retamas, coscoja, acebuches y sabinas en las zonas costeras, así como una cobertura vegetal mayor que la actual observándose manchas residuales de bosque mediterráneo, sobre todo de pinos, así como más de 30 000 acebuches, abundantes coscojas y varios sabinares en las cercanías de Cabo de Gata. Esto convertía la zona en un lugar privilegiado para el pasto de todo tipo de ganado, incluido el vacuno, con una fauna mediterránea más rica con la presencia de jabalíes (al parecer introducido) y lobos, considerados dañinos estos últimos junto a zorros, garduñas, gatos monteses y tejones, contra los que se acentuó el exterminio en el siglo XVIII (Muñoz Buendía 1996, 149). En relación a la vegetación arbórea estaría más bien en la Sierra de Gata, así como otros recursos para lo que Gómez Cruz apunta la información que consta en el mapa de Cabo de Gata de D. Felipe Crame de 1735[8] en el que se indica, entre otras cuestiones, la existencia de pinos carrascos entre el Cabo de Gata y el Pozo de los Frailes, un sabinar junto a la playa de Monsen Rodrigo (hoy Mónsul) y la Cala de Acero, fuentes de agua perennes en Cala Figuera, en la zona de los Escullos y en Las Negras, explotaciones de canteras y caleras en la playa de Mónsul, minas de plomo y alumbre en Rodalquilar y otras infraestructuras (Gómez Cruz 1991, 57-59).

Por otra parte la inmensa planicie del Campo de Níjar era considerada una tierra muy provechosa por su producción de trigo y cebada, calificada "El Dorado" por sus múltiples recursos en el siglo XVI. Con la repoblación y la roturación de nuevas tierras, la cerealicultura, y la ganadería asociada, constituyó la base fundamental de los cultivos a partir del siglo XVIII (Muñoz Buendía 1996, 151). En los siglos XVI y XVII había una presencia anual de 1200 vacas en el área de Cabo de Gata (algo que hoy resultaría asombroso tras la degradación antrópica). Mientras el ganado lanar y cabrío pastaba de forma extensiva en una amplia zona, las vacas estaban concentradas en unas áreas muy delimitadas, denominadas "sitios" o "puestos", con algún recurso hídrico (pozo, noria, fuente) y con cierto microclima algo más húmedo que el actual. El ganado vacuno, fundamentalmente compuesto por hembras, lo traían a pastar y a criar en los cálidos "invernaderos almerienses", junto al ovicaprino, pero también asnos, caballos y cerdos que procedían de las comarcas de las altiplanicies esteparias y hoyas de Baza-Huéscar (*ibid.*, 162-63).

Por último, indicar que igualmente en las zonas de baldío también se constata el aprovechamiento histórico de recursos como el esparto, tomillo, caracoles, cera, miel o caza menor (perdices, conejos, liebres…), así como la pesca en la que, en el siglo XVI, destacaba la practicada en las playas del Perdigal, Alquián, Torregarcía y Cabo de Gata, con pescado menudo (sobre todo sardina) o bien con almadrabas de atún. Estas pesqueras daban lugar a un activo comercio regional e interregional, abasteciendo a las zonas interiores almerienses, a Guadix, Baza, Granada y Jaén, cuyos arrieros traían trigo a Almería y se llevaban de vuelta pescado salado. Estas actividades se intensificaron el siglo XVII, adquiriendo dimensiones de una auténtica empresa capitalista (Muñoz Buendía 1996, 159-69).

En la Antigüedad, en la elaboración de salazones de pescado o *salsamenta* y sus derivados, posiblemente utilizaron con más asiduidad los peces migratorios entre los que destacan los escómbridos (atunes, caballas, bonitos), a los que hay que sumar otros como corvinas, sardinas o boquerones.

2.7. Sondeos geológicos y cambios recientes en la línea de costa

En las zonas litorales, como indica Luján (2016, 85), es importante valorar adecuadamente el contexto geográfico en el que se localizan los yacimientos ya que nos encontramos ante una "geografía viva y en transformación", lo que genera alteraciones en su morfología.

La intensidad de la acción antrópica desde la Antigüedad produjo un aporte de sedimentos a los cauces fluviales provocando cambios en la línea de costa de las desembocaduras de diferentes ríos de la provincia de Almería. A partir del siglo XIX, estos cambios se incrementaron exponencialmente con la explotación de minas, debido a la realización de desmontes para la producción minera unida a las lluvias torrenciales estacionales, produciendo en consecuencia fuertes fenómenos erosivos en las sierras que aportaban sedimentos a los antiguos estuarios, como el del río Andarax en la Bahía de Almería. Los sondeos realizados por Hoffmann (1988) en la desembocadura de varios ríos del sur peninsular, pusieron de manifiesto la transformación en amplios deltas de lo que fueron antiguas rías y ensenadas hace 6000 años, evidenciándose el cambio en la línea para época antigua y cambiando por completo hace 200 años, como se puede observar en el caso del río Andarax (Hoffmann 1988, 45-48) (Fig. 2.5). Estos aportes sedimentarios de origen continental, debido a la dinámica litoral, se dispersaron a modo de abanico hacia las orillas en direcciones opuestas, sumando y acrecentando su superficie. Pero a este cambio

[8] Mapa de Cabo de Gata: *TÍTULO: Mapa de la porción de costa que comprende el Cabo de Gata, situado cinco leguas a la parte del levante de la Plaza de Almería, del reino de Granada, en que se demuestra el fuerte nuevo que se ha construido con los demás parajes que es preciso fortificar para defensa de dicho cabo y refugio de las embarcaciones que le frecuentan. AUTOR: D. Felipe Crame. CRONOLOGÍA: 1735. ESCALA: Tres mil tuesas de las que dos mil quinientas hacen una legua común.* PROCEDENCIA: Servicio Geográfico del Ejército. Inédito (Gómez Cruz 1991, 57).



Figura 2.5. Superposición de imágenes de antigua línea de costa a partir de G. Hoffmann (1987, 46) en A. García Lorca (2009, 45) sobre base o capa del área tomada de Iberpix, versión 5.0. IGN. Capa: Imagen. Línea discontinua turquesa: probable línea de costa hace 6000 años, línea continua turquesa: línea de costa comprobada en la Antigüedad.

hay que sumarle la propia acción geológica (movimientos eustáticos) y el cauce de un río cada vez más elevado por los depósitos, de manera que a la acción sedimentaria se unió la erosiva debido a la actuación de los fuertes vientos (especialmente de poniente) y las olas, restando sedimentos en otras partes. Así pues la línea se ha retraído en las largas playas de arena, como las localizadas entre la desembocadura del río Andarax y el Cabo de Gata, en la Bahía de Almería, en tanto que esta acción erosiva ha sido menos importante en las playas entre acantilados rocosos al actuar estos como espigones (Zazo *et al.* 1996; Viciana 2001; Bayo 2005; Martínez Martínez *et al.* 2015).

Durante la segunda mitad del siglo XX, los aportes sedimentarios hacia la costa se vieron mermados en el litoral almeriense en determinadas zonas por la contención con diques de los tramos finales de ríos y ramblas y, además, se produjo una brutal acción: la extracción de arenas de playas y dunas con destino al cultivo en enarenados e invernaderos. El frágil equilibrio de erosión-sedimentación costera se rompió, y la dinámica litoral hizo el resto provocando la desaparición de playas. Este factor destructivo no sólo afectó a las playas y sus biotopos, sino también a yacimientos arqueológicos como Torregarcía. La explotación de áridos continuó hasta su prohibición en 1996, constatándose la extracción de 17 520 317 m³ de las costas de Almería, dimensiones que superaron ampliamente las posibilidades de su regeneración. Entre las playas más castigadas en los años setenta estuvieron las de La Cañada, El Perdigal (en el límite poniente del Parque) y las de Torregarcía, Amoladeras, Cabo de Gata y Carboneras (Viciana Martínez-Lage 1999).

En lo que respecta a los yacimientos prehistóricos del Paraje de Casa Fuerte del Toyo y del Paraje de la Testa, a la altura de las Salinas de Cabo de Gata, apenas se observan diferencias en la configuración de la línea de costa al superponer las fotografías aéreas de Vuelo Americano Serie B 1956-1957 y vuelo de 1977 o con el PNOA Actual. Sin embargo, se aprecia mucho más en los concheros romanos de Torregarcía y Paraje de Casa Fuerte del Toyo (López Medina *et al.* 2022).

Al margen de esta erosión antrópica reciente, a nivel regional o a gran escala, es conocida la existencia actual de cuevas litorales que debido a la subida del nivel del mar en los inicios el Holoceno, han quedado bajo el mismo como la Grotte Cosquer (Marsella, Francia) con pinturas de hace 20 000 años, o están peligrosamente al borde del mismo, como es el caso de la Cueva de los Aviones (Cartagena, Murcia) con importantes estratos de hace 115 000 años (Zilhão *et al.* 2010).

Por lo tanto, el litoral acantilado que se inicia en el Cabo de Gata hacia el noreste, podría tener ocupaciones más antiguas que las detectadas hasta hoy. El medio litoral es muy cambiante, por lo que sería necesario practicar sondeos geoarqueológicos para determinar su delineación en distintas épocas, de manera previa a elaborar patrones o modelos de ocupación. Una vez determinada, sería necesario prospectar de manera subacuática las áreas o puntos con mayor probabilidad de ocupación en el pasado teniendo en cuenta tanto los yacimientos que hayan podido quedar bajo las aguas como los yacimientos subacuáticos conocidos de pecios y otros hallazgos.

3

Una visión diacrónica del poblamiento[1]

(...) oppida orae proxima Urci, adscriptumque Baeticae Barea, regio Bastitania (...)

Plinio (*HN* 3.19)[2]

Un trabajo histórico del entorno del yacimiento de Torregarcía debe ser diacrónico, lo que nos pone de relieve las diferencias o cambios entre una formación social y el movimiento histórico que la anula y la transforma. Así se ha planteado en los diversos proyectos en los que hemos participado. En este sentido, lo que debemos observar son los diferentes patrones de asentamiento, que están en relación con el aprovechamiento de los recursos, y que obedecen a modelos sociales distintos. Estos son más significativos cuando jugamos con los tiempos de larga o media duración. Por lo tanto, los grandes bloques en los que hemos dividido este capítulo nos permitirán observar diferencias o semejanzas con significado histórico para las poblaciones que lo habitaron y que marcaron el devenir histórico del paraje que nos ocupa.

3.1. Poblamiento durante la Prehistoria

Torregarcía y su entorno más próximo de la llanura litoral no cuenta con información sobre poblamiento prehistórico. Consideramos que se trata ante todo de un vacío de investigación ya que las actividades arqueológicas se han realizado especialmente en las áreas de la falda sur de Sierra Alhamilla y su piedemonte, en el curso medio de la rambla Morales y las áreas de la Sierra de Gata y La Serreta. Existen unos condicionantes en el medio, como el hecho de estar concentrados los recursos de diferentes tipos (geológico-mineros y marinos) en el extremo sureste o que las mejores tierras de cultivo estén junto al curso de la rambla Morales. Por otra parte, hemos de tener en cuenta las dificultades de detectar yacimientos debido a factores posdeposicionales naturales (dunas), también a la vegetación de la zona (muy cerrada y pinchosa) y a factores erosivos humanos (extracción de arenas para cultivos bajo plástico o implantaciones de invernaderos en grandes extensiones fuera del Parque o incluso los permitidos de pequeñas dimensiones por ser de economía familiar). A todo ello se suma el tipo de evidencias características en el caso de ocupaciones de corta temporalidad, sin construcción de estructuras sólidas permanentes.

El poblamiento prehistórico conocido se encuentra al norte y al este (Fig. 3.1) El yacimiento documentado más cercano a Torregarcía está a 8 km al noreste. Se trata del asentamiento y necrópolis de El Tarahal-El Barranquete (Níjar), al que ya se ha hecho alusión en el capítulo anterior. En líneas generales el poblamiento prehistórico constatado consiste en lugares de habitación, necrópolis y parajes de obtención de recursos. Hasta el momento, el estudio de síntesis más completo ha sido publicado por Haro Navarro (2004) sobre la ocupación durante la Prehistoria Reciente del Campo de Níjar, la Serreta y Sierra de Gata, en especial sobre esta última, dado el objetivo de hallar las fuentes de materia prima de origen volcánico.

Las actividades arqueológicas más antiguas consisten en las excavaciones de cuatro yacimientos (tres necrópolis y un asentamiento) realizadas dos de ellas a finales del siglo XIX y principios del XX por Pedro Flores, capataz de Luis Siret: necrópolis de Las Peñicas y el Tejar (Níjar), a unos 20 km en dirección nor-noreste, y ya en los años setenta del siglo pasado, las excavaciones de M.ª José Almagro del asentamiento y necrópolis de El Tarahal y El Barranquete (Níjar), las más cercanas al yacimiento de Torregarcía y que además cuentan con material de época romana.

Estos yacimientos están muy deteriorados por la erosión, el tractoreo (la mayoría están en terrenos agrícolas) y el expolio. En el caso de Las Peñicas y El Tejar la información consiste en las anotaciones y dibujos muy esquemáticos de los diarios de excavación de Pedro Flores. Posteriormente los materiales recogidos fueron revisados por Georg Leisner y Vera Leisner en su *Corpus* de enterramientos megalíticos (Leisner y Leisner 1943, Lám. 31). Las Peñicas (Níjar), según la revisión de la Carta Arqueológica de Níjar de 1998, aún conservaba cuatro *tholoi* en buen estado.

La necrópolis de El Tejar (Níjar), o Rambla de las Tejeras, consta de 11 enterramientos megalíticos de diversa tipología, cámaras circulares a pentagonales sin corredor, mostrando una dualidad *tholos*-dolmen como ocurre en Los Millares (Calvín 2014, 41). Están ubicados en la caída de la rambla, en los espolones finales de las lenguas que bajan de la Sierra de las Molatas. La cronología que les correspondería sería un impreciso III milenio a. C. La necrópolis de Las Peñicas cuenta con sepulturas de mayor tamaño y riqueza material que las de El Tejar (*id.*), como sería el caso de la tumba n.º 4, de techo plano[3]. Calvín

[1] Este capítulo ha sido coordinado por María de la Paz Román Díaz, María Juana López Medina y Manuela García Pardo.

[2] "(...) Las poblaciones vecinas a la costa son *Urci*, y *Baria* –que pertenece a la Bética-; la región de la Bastetania (...)" (Plin., *HN* 3.19).

[3] En ella se han documentado 100 inhumaciones con restos de hachas pulimentadas, puñales con lengüeta de sílex, puntas de flecha de tipología variada (romboidales, de base cóncava, de hueso etc.), ídolos falange y punzones de hueso, numerosas cerámicas y conchas; mientras que en Las Peñicas 1, sólo se han documentado 80 individuos y un ajuar escaso con restos de un puñal de sílex, una aguja de hueso y algo de cerámica fragmentada, pero cuenta con restos de un alfiler y un hacha de cobre (Calvín 2014, 41).

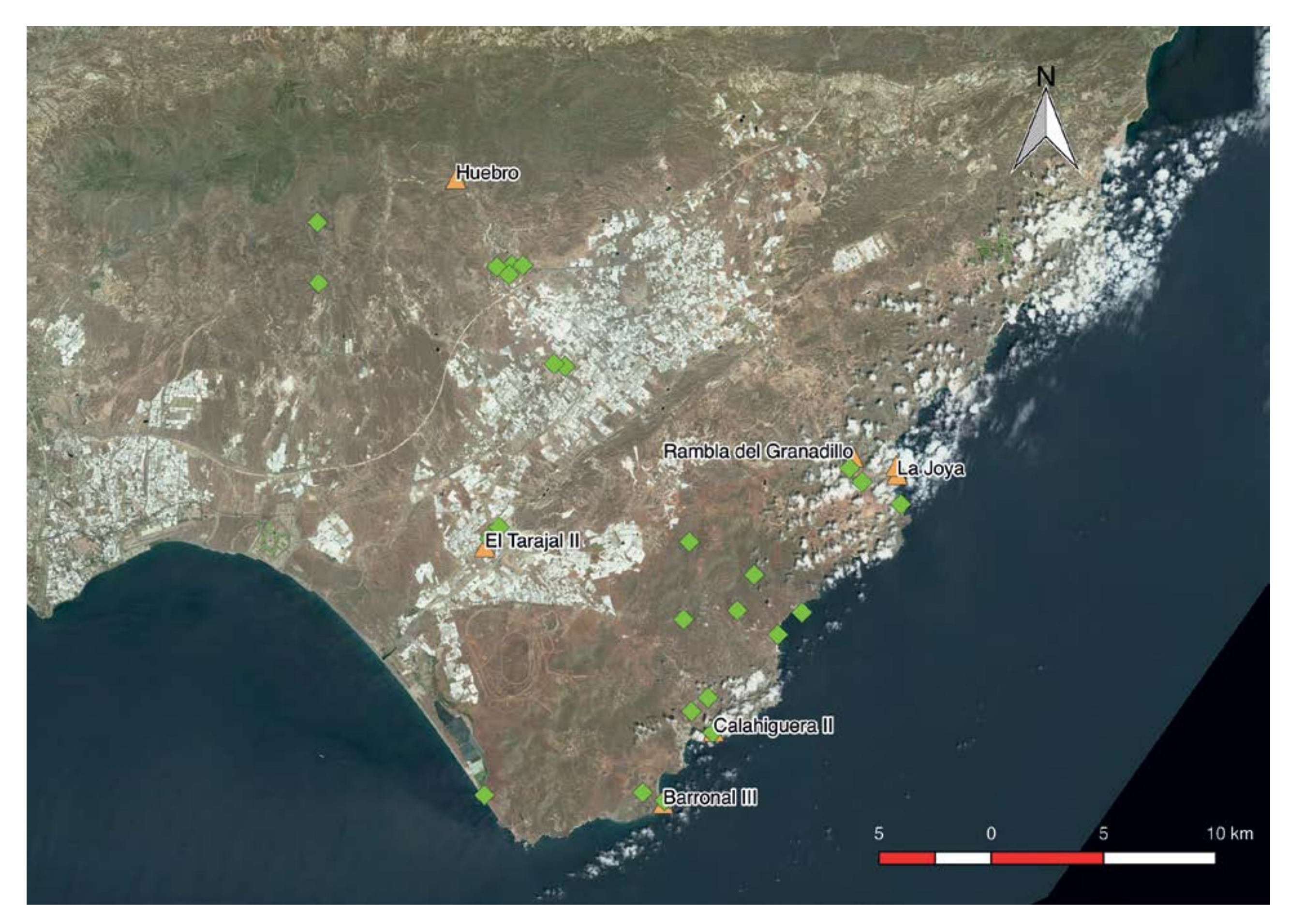


Figura 3.1. Mapa de localización de yacimientos prehistóricos en el sector oriental de la Bahía de Almería a partir de Haro 2004, 58 y 60. Símbolos verdes: yacimientos de la Edad del Cobre, símbolos amarillos: yacimientos de la Edad del Bronce. Base cartográfica a partir del Plano del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea; versión 2019 (https://pnoa.ign.es).

(2014) considera que, posiblemente Las Peñicas fue el lugar de enterramiento de las élites principales de Cerricos II, por su tamaño y ajuar, en proporción al nivel jerárquico del poblado asociado, como sería el caso de otras de techo plano presentes en necrópolis de relevancia, como las doce que hay en Los Millares (Santa Fe de Mondújar) y las cuatro de Los Rubialillos (Tabernas); se podría vincular con linajes o personalidades relativamente más importantes, incluso que las enterradas en tumbas tipo *tholos*.

Por otra parte, El Tejar sería una necrópolis compartida por varios asentamientos, como Cerricos I, en la que se enterraron aquellas personalidades más o menos relevantes del entorno junto al resto de la población perteneciente a los asentamientos dependientes o estacionales (Calvín 2014, 42). Esta investigadora añade que la escasez de este tipo de sepulturas de techo plano se puede vincular a aspectos de tipo cronológico ya que parecen ser utilizadas sólo en momentos precampaniformes "pudiendo constituirse como símbolo de un linaje familiar o una tradición funeraria recogida por un segmento de la élite gobernante" (*ibid.*, 42-43).

Por su proximidad al asentamiento de Cerricos II son relacionadas con este, en especial la necrópolis de Las Peñicas, en tanto que El Tejar, a 200 m, lo estaría con Cerricos I (Haro 2004; Calvin 2014). Según Haro, el asentamiento de Los Cerricos II se localiza sobre un espolón cortado por dos ramblas, y está rodeado por pequeños fortines que controlan visualmente todo el entorno del Campo de Níjar. Seguiría por tanto el modelo del principal asentamiento de los Millares.

La necrópolis de El Barranquete (Níjar) se ubica sobre una amplia meseta en la margen derecha de la rambla Morales que la corta casi verticalmente. Se localiza a 7 km de la costa. Desconocida por Luis Siret y otros arqueólogos de los años sesenta, la necrópolis de El Barranquete (Nijar) y el poblado de El Tarahal fueron dados a conocer al director del Museo Arqueológico de Almería en 1968. Entre 1968 y 1971, M.ª José Almagro hizo el estudio de varias tumbas megalíticas y excavó 11 de ellas (Almagro Gorbea 1973). La necrópolis de El Barranquete (Níjar) se localiza sobre una amplia meseta en la margen derecha de la rambla Morales que la corta casi verticalmente. Se localiza a 7 km de la costa. Está compuesta por al menos 17 sepulturas megalíticas de tipo *tholos* con pequeños nichos laterales en algunas de ellas y un corredor de acceso, con clara alineación este-sureste, dividido en dos o tres tramos por lajas de piedra de arenisca con un orificio central. Las sepulturas tienen un vestíbulo trapezoidal en la entrada, y están cubiertas por un túmulo de entre 10 y 15 m de diámetro (Almagro Gorbea 1973).

A mediados de los años setenta también M.ª José Almagro excavó en el poblado de El Tarahal, al que atribuyó esta necrópolis realizando varios sondeos arqueológicos y dándolo por destruido ya en el momento de su prospección. En el poblado no pudo apreciar estructuras en superficie, siendo los indicadores del área de habitación su configuración topográfica ideal (por estar entre dos barranqueras y la rambla Morales) y la presencia de numerosos fragmentos de cerámica, trozos de piedras de moler y varios silos llenos de cerámica. El área del poblado apenas tenía potencia, ya que enseguida afloraba la roca y tenía un eje de extensión máxima de 150 m. Esta investigadora consideró que debió pertenecer a una pequeña población y sin una larga pervivencia. Por otra parte indicó la existencia de más poblados y enterramientos semejantes al otro lado de la rambla según la prospección que hicieron en 1969 (Almagro Gorbea, 1973, 16-20).

Una de las principales características de la necrópolis es su enorme perduración temporal, produciéndose los primeros enterramientos a finales del IV milenio y manteniéndose hasta los últimos siglos del II milenio (Cámara y Molina 2015, 603 y 606). Su reutilización durante la Edad del Bronce fue tan intensa como durante el tiempo anterior (Díaz-Zorita *et al.* 2016, 92), hecho que no suele suceder en el Sureste peninsular por el cambio de patrón de asentamiento, salvo ya en el Bronce Final o incluso en épocas históricas (sin descartar intrusiones o saqueos) (Lorrio y Montero 2004; Cámara y Molina 2015; Lorrio 2008; *id*. 2010, 165).

Según Lorrio, el carácter funerario de las reutilizaciones durante el Bronce Final está demostrado por los ajuares y las dataciones radiocarbónicas de los restos humanos. Se trata de un fenómeno extendido que cabe relacionar con su destacada presencia en el paisaje, valorando su visibilidad y durabilidad, al tiempo que se trata de enterramientos colectivos en el sentido de que debió ser importante su dimensión simbólica como espacio donde albergar los enterramientos de la comunidad. Estas prácticas sugieren "razones de prestigio…incluso una forma de…legitimar su posición social" (Lorrio 2010, 165).

En relación a estas reutilizaciones, las 13 mediciones de radiocarbono realizadas sobre huesos humanos de la tumba 11 han permitido inferir la construcción tardía del monumento, probablemente en 2452 y 2316 cal BC, y el breve, pero intenso, uso ritual durante el período Calcolítico de entre tres y nueve generaciones. Su reutilización, según los modelos bayesianos, comenzó entre 2154 y 2022 cal BC, abarcando un largo período de, al menos, medio milenio (Aranda y Lozano 2014). Las recientes revisiones de sus restos humanos y de fauna (tumbas 8, 9 y 10) están proporcionando interesantes resultados sobre las poblaciones de la Edad del Cobre y del Bronce, siendo esta necrópolis un claro ejemplo de permanencia y perduración de tradiciones frente a la clásica separación entre ambos períodos y la insistencia en los cambios y las innovaciones (Díaz-Zorita *et al.* 2016, 92).

Por otra parte tales revisiones de restos han proporcionado los únicos datos descriptivos de la población de la zona entre el III y II milenio a. C. El Número Mínimo de Individuos (NMI) analizado por Díaz-Zorita es de 38 y se une al realizado por Botella, a principios de los años setenta, sobre 140 individuos. La información paleodemográfica indica que el mayor índice de mortalidad se produce en edad adulta (77,8 %) siendo bajo el porcentaje de mortalidad infantil (15 %), datos muy parecidos a los documentados en la necrópolis de Los Millares (64 % en adultos y 19 % en infantiles) (Peña Romo 2011). Los estudios paleodemográficos para la Edad del Cobre del Sureste peninsular sitúan la mortalidad adulta en el 45 %, y para el Bronce argárico en el 68 %. La alta mortalidad en las edades adultas parece la norma general en todas las poblaciones estudiadas siendo bajos los porcentajes, o dándose incluso ausencia, de individuos que superen los 60 años (Díaz-Zorita *et al.* 2016, 86). Por otra parte, destaca la ausencia de traumatismos, algo frecuente en poblaciones prehistóricas (*ibid.*, 87). También cabe destacar el hecho de que comparten muchos rasgos los restos óseos de las poblaciones calcolíticas y las del Bronce, por lo que el estudio realizado apuesta por una clara proximidad genética en el Sureste peninsular y apoya una continuidad poblacional (*ibid.*, 88). Tal constatación entronca con el modelo descrito por Haro (2004) que veremos un poco más adelante.

En lo que a edades se refiere, cabría destacar que no hay exclusión en el ritual por sexo o edad, salvo escasez de individuos mayores de 60 años y bajo porcentaje de individuos infantiles, si bien este también puede ser por motivos posdeposicionales o culturales de acceso al ritual. Las características de la población tiene sus paralelos más estrechos con las de Los Millares, algo razonable al ser similares tanto en el ritual, tipo de sepultura y quizás temporalidad. Las patologías degenerativas son las más habituales (osteoartritis) y las más comunes son las máxilo-dentales de cálculo dental, aunque las caries están casi ausentes, aumentando en las poblaciones argáricas, quizás por una dieta más rica en carbohidratos. Hay un alto porcentaje de marcadores de estrés musculo-esquelético, especialmente en la sepultura 8 por lo que al concentrarse en esta, se ha propuesto la existencia de desigualdades entre las poblaciones enterradas, si bien, ante la reutilización continua, no se puede hacer una lectura social cierta de estas diferencias (Díaz-Zorita *et al.* 2016, 93).

En cuanto a los restos de fauna recuperados de El Barranquete estudiados por Driesch (1973), la diversidad de especies animales documentadas formaban parte de las prácticas rituales asociadas a estas tumbas, por lo tanto estamos ante una selección de s especies animales. Bóvidos y ovicaprinos son las especies que se documentan de forma mayoritaria (53 y 35 % respectivamente), y también hay restos de équido, cerdo y perro. Entre la fauna salvaje hay que contar con: ciervo, cabra pirenaica, lince y conejo, aves como *Anas crecca, Columba livia, Columba palumbus, Alectoris rufa, Corvus corax*, así como restos del galápago subacuático *Mauremys leprosa*. Cabe

destacar el papel jugado por la malacofauna marina pero lo comentaremos más adelante.

Señala el equipo de Díaz-Zorita que es común en el caso del Bronce argárico la presencia de restos faunísticos entre los ajuares funerarios, normalmente asociados los bóvidos a individuos de más de 12 años y a las tumbas de las élites sociales, frente a las ofrendas de ovejas o cabras que se asocian a niveles sociales inferiores. Asimismo, la presencia de bóvidos, ovicaprinos y malacofauna en las sepulturas de El Barranquete, las asocia a posibles prácticas de comensalidad que incluso total o parcialmente pudieron ser coetáneas con las desarrolladas en los poblados argáricos (Díaz-Zorita *et al.* 2016, 92).

Las siguientes actividades arqueológicas de campo no tuvieron lugar hasta 1985, con la primera fase de prospección arqueológica a cargo de José Ramón Ramos Díaz en el Campo de Níjar, desde Sierra Alhamilla hasta la rambla Morales y La Serrata, abarcando los períodos de la Prehistoria a la época romana (Ramos Díaz 1987a; 1987b; 1990). Indicó que los márgenes de dicha rambla, con depósitos aluviales cuaternarios de limos y arcillas, debieron servir de base a la agricultura de la zona, localizándose en sus orillas la tercera parte de los yacimientos Identificados. También apuntaba que la Laguna Rasa de la desembocadura de la citada rambla, según los geógrafos y las fuentes escritas hispano-musulmanas, pudo ser en la Antigüedad un golfo marino más pronunciado, cuyas aguas lamerían algunos de los yacimientos encontrados más bajos, como el Cortijo de Fuenteamarguilla o incluso el Cerro de las Palomas. Asimismo localizó a ambos lados de La Serreta, de escasos 400 m s.n.m. (altura que ofrecía control sobre ambas llanuras) algunas pequeñas fuentes de agua y afloramientos de algunas mineralizaciones (Ramos Díaz 1987a). Cabe destacar de los breves informes publicados, el interesante apunte de la existencia de un yacimiento del Paleolítico medio (Ramos Díaz 1990, 81) localizado en la falda sur de Sierra Alhamilla en las zonas altas entre 900 y 1300 m s.n.m.

Por último, a principios de los años noventa, se pone en marcha el proyecto llevado a cabo especialmente en la Sierra de Gata: *Los recursos abióticos y los sistemas de aprovisionamiento de rocas y minerales por las comunidades primitivas del Sureste de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente,* dirigido por Francisco Carrión, localizando poblados prehistóricos del III y II milenio a. C. y detectando georrecursos y biorrecursos potenciales empleados por estas poblaciones. Abarcaron una gran extensión en dirección NE-SE, desde Sierra Alhamilla hasta la Sierra de Gata, centrándose en esa última. El proyecto venía marcado por el hallazgo de numerosas herramientas de piedra manufacturadas en andesita, dacita y jaspe en las excavaciones arqueológicas de Los Millares (Santa Fe de Mondújar) y Terrera Ventura (Tabernas), ambos a 38 km de la Sierra de Gata, y en El Barranquete-Tarahal (Níjar), a 13 km, hallándose en mayor proporción en Los Millares. El área volcánica más cercana era la Sierra de Gata, un medio aún desconocido por la investigación arqueológica. El objetivo era estudiar y registrar todos aquellos fenómenos relacionados con la minería prehistórica de rocas y minerales (de cobre) empleados en las diversas cadenas tecnológicas de manufactura y transformación de la piedra, así como de los sistemas de control de los georrecursos específicos y de las redes de intercambio de productos manufacturados (Carrión Méndez *et al.* 1995, 11). Entre los litotipos destacan las tobas y los productos de las emisiones aéreas, aglomeradas y conglomerados, rocas de cuerpos masivos de andesitas y dacitas, así como de sílices volcánicas con diferentes variedades texturales de jaspe.

En las prospecciones realizadas en 1992, detectaron 27 yacimientos en total, consistiendo en asentamientos de la Edad del Cobre, del Bronce, romanos y medievales y coincidiendo en varias ocasiones la ocupación calcolítica con la romana (Cala Higuera, Cortijo Pascual, Hoya del Paraíso, Presillas Bajas, Presillas Altas, Las Hortichuelas, Fuente Amarguilla), siendo los demás de un solo período. Se localizaron canteras prehistóricas como la de jaspe de Cerro de Majada Redonda, estructuras funerarias del Cobre (Cortijo del Gitano, Cortijo Pascual de Los Escullos), asentamientos del Bronce (La Joya) y finalmente, de época musulmana, los asentamientos de Cerro de San Miguel, el área de extracción de manganeso de La Cruceta y del Valle del Sabinar, y la estructura de control costero de la Ensenada de la Media Luna.

La ocupación se dividió bien en espacios geográficos o unidades con diferentes recursos potenciales (agricultura y ganadería, pesca, marisqueo, sal, caza, rocas volcánicas, cuarcitas, micasquistos y afloramientos metálicos de cobre, plomo, plata y oro) o bien se localizó en situaciones estratégicas desde las que se controlaban pasos entre el interior y la costa o que tenían un control directo de la misma.

A partir de tales hallazgos, se determina la existencia de dos modelos de ocupación del territorio a partir de la Prehistoria Reciente. Durante la Edad del Cobre, el poblamiento se asentó sobre terrenos en llano, muy cercanos a la línea de costa, en relación a los depósitos cuaternarios del ámbito volcánico local, y mantuvo una explotación generalizada y diversificada de algunos georrecursos líticos específicos (rocas masivas andesíticas y dacíticas, sílices volcánicas, etc.). Al mismo tiempo, se observa una intensificación en la recolección de biorrecursos marinos de carácter subsistencial alimentario (en todos estos asentamientos se han localizado numerosos restos de caracoles y moluscos marinos). De esta misma fase cultural, se localizaron algunos poblados de altura que mantenían una explotación de recursos agroalimentarios articulando, por primera vez, una cierta especialización en la explotación de yacimientos minerales metálicos del tipo malaquita y azurita. Los asentamientos de la Edad del Bronce localizados en las prospecciones indicaban que el poblamiento mantuvo un patrón de altura sobre elevaciones amesetadas en medios volcánicos neógenos y que desarrollaron una explotación

especializada en la extracción de minerales metálicos (oro, plata y malaquita). Estos asentamientos amesetados se situaron inmediatamente en la misma línea de costa.

Para Haro (2004), el área con poblamiento más antiguo estaría en torno a la rambla Morales, al tener en cuenta las fechas de C14 de la necrópolis de El Barranquete y el poblado de El Tarajal (2944 y 2895 cal BC respectivamente) siendo, por otra parte, más tardía esta ocupación que la comarca de Tabernas y el valle del Andarax al noroeste. Según este investigador, la ocupación de la llanura aluvial y de las sierras litorales del Cabo de Gata se ocuparon en un segundo momento, en el de máxima expansión del poblado de Los Millares y de la construcción de alguno de sus fortines, siendo tierras "marginales" (no buenas para la agricultura-ganadería), pero donde se localizaban importantes recursos que demandaban cada vez más los "centros nucleares": los "abióticos".

El modelo territorial de Los Millares en el valle del Andarax se exportaba a este segundo gran territorio durante el III milenio a. C.: un modelo de control y distribución de los recursos a través de complejos mecanismos sociales y políticos, es decir, jerarquización entre asentamientos al menos a dos niveles diferentes en cada una de las áreas (con asentamientos principales como Tarahal o Cerricos II de los que dependían a su vez otros más pequeños) (Haro 2004, 61). Durante la Edad del Bronce se reducen los yacimientos a la tercera parte (unos 8). Según Haro, en la primera mitad del II milenio a. C., se rompe el modelo territorial precedente: sólo sigue ocupado en el Bronce Inicial El Tarajal (2294 cal BC) produciéndose un importante vacío de población y quedando ocupadas sólo las zonas de difícil acceso, a mayor altura relativa, en las que prima el carácter defensivo y la cercanía a los recursos mineros (*ibid.*, 59).

Se deduce la aplicación de un modelo Centro-Periferia a la vez que otro a modo de "ola de avance" en un proceso de colonización, donde el centro es el poblado y la necrópolis de Los Millares, y la periferia todo el radio que abarcaba hasta la Sierra de Gata, con una colonización procedente del valle del Andarax y el Pasillo de Tabernas. La explicación socio-económica es la de un modelo territorial "impuesto desde el centro": determinados grupos sociales acumularon excedentes de producción (observable en los "objetos de prestigio" de los ajuares de la necrópolis de Los Millares), lo cual originó nuevas estrategias en el control y ocupación de territorios donde se localizan estos recursos. Estos *grupos sociales dominantes* ejercieron un papel fundamental en las "periferias", estableciendo *vínculos de dependencia* —familiares, económicos o ideológicos— que les permitiesen ejercer el control de las producciones y del intercambio desde los centros de poder. La obtención de recursos para una economía complementaria la ofrecía la diversidad geológica y el medio ambiental de Cabo de Gata: minerales como la azurita, la malaquita o la plata, cantería de rocas volcánicas para la fabricación de molinos, el desarrollo de la industria tallada (beneficio de jaspes), la explotación de los recursos marinos o la producción de sal (Haro 2004, 62; Carrión Méndez *et al.* 1993, 1995).

La dependencia fue tan estrecha que, "al interrumpirse esta demanda, las periferias se resintieron provocando el abandono de la mayoría de los poblados mineros" (Haro 2004, 62). Esto explicaría el descenso vertiginoso del número de yacimientos en la Edad del Bronce, suponiendo un cambio radical en la organización política del mismo e implantándose un "modelo bipolar", a no más de 2 km de distancia entre los asentamientos y con estrecha conexiones territoriales (pequeñas depresiones, cauces de ramblas), ahora dirigidos a la producción minera (*id.*)[4]. Este modelo es mucho más restringido y especializado que el de la Edad del Cobre, integrado por un número menor de áreas ocupadas: las costeras del Barronal, Frailes y Hortichuelas. Se plantea la presencia de rutas marinas costeras consolidadas, que canalizarían las producciones mineras y objetos de prestigio con otras comarcas del Sureste peninsular.

Para la Edad del Bronce el equipo de Lull resaltaba, dentro de los cuatro tipos de asentamientos argáricos, el valor de los yacimientos secundarios de la costa en cuanto a la explotación de recursos marinos, al intercambio de mercancías con el resto del Mediterráneo y al control estratégico del territorio (Lull *et al.* 2010a y b).

En el modelo propuesto por Haro (2004, 63), teniendo en cuenta la unidad territorial de la sociedad argárica (formación estatal y existencia de una jerarquización territorial en los grupos de Almanzora, Aguas y Antas) y el contexto socio-económico y político la Sierra de Gata fue ocupada por sus afloramientos mineros superficiales. Así, la presencia de este patrón restringido, asociado a contextos mineros, sólo tiene sentido, según este investigador, si las producciones mineras están conectadas a los circuitos comerciales desarrollados y controlados por los grupos sociales dominantes de comarcas próximas, concretamente del Levante almeriense y del sur de Murcia.

Estos modelos propuestos están en consonancia con los generales establecidos para la sociedad de Los Millares y la sociedad de El Argar, cubriendo así el proceso histórico del III al II milenio a. C. Sin embargo, en este hemos de tener en cuenta otras variables: la posible existencia de un poblamiento anterior, es decir, una población autóctona de la zona perfectamente adaptada al medio, así como otro posible tipo de relación independiente, primero de Los Millares y después del Levante almeriense, estableciendo ¿por qué no? relaciones de intercambio *inter pares* si tenemos en cuenta la riqueza comentada de algunas tumbas de Las Peñicas. Igualmente se podría contemplar un mayor protagonismo de las comunidades de la zona, siendo estas las que establecieran relaciones (contactos,

[4] Por un lado tendríamos un asentamiento grande controlando un territorio concreto, sobre cerros escarpados y difícil acceso con recintos amurallados (El Barronal II o La Joya), con control visual de las zonas costeras, instalándose sobre cerros próximos al litoral. Por otro, pequeños poblados sobre zonas montañosas del interior próximos a afloramientos de mineral, asociados a contextos de explotación minera (evidencias de cantería y herramientas halladas en superficie) sin complejidad urbanística.

alianzas) con otros vecinos de la costa y de más allá de ella. Sería imprescindible prospectar de manera intensiva la llanura aluvial y contemplar una mayor ocupación de la misma, así como hacer excavaciones en ambos ámbitos, llanura y sierra, para poder determinar la existencia o no del control de la producción minera del área volcánica o de las rutas marítimas, y valorar la proximidad genética señalada por Díaz-Zorita (*et al.* 2016, 88) a partir de los estudios morfológicos de la necrópolis de El Barranquete entre ambos períodos, o la proximidad genética con las "áreas nucleares".

3.1.1. Consideraciones y nuevas aportaciones: Paraje de Casa Fuerte del Toyo y Las Salinas de Cabo de Gata

A largo plazo, sería necesario completar con nuevas prospecciones el conocimiento de la ocupación en Bahía de Almería y el Parque Natural, y combinarlas con actividades excavación, como ya se ha expresado. Esto permitiría tener una aproximación más completa y amplia en el espacio, y también que abarcara procesos más largos de tiempo, que permitieran identificar las transformaciones y las pervivencias, así como sus causas, siguiendo el desarrollo de procesos sociales de conflicto interno generalizado observado en otras áreas, y poder contrastar si tuvieron lugar en la zona. Asimismo, sería interesante valorar el alcance o incidencia que pudieron tener fenómenos como las oscilaciones climáticas, la escasez de agua, su adaptación al medio, qué supuso para estas poblaciones el mar como fuente de recursos o como medio de contacto con otras sociedades, y un largo etcétera incluido detectar posibles desastres naturales (terremotos o tsunamis, sequías, desaparición de fuentes o manantiales, desbordamientos de ramblas, etc.) que les pudieran empujar a cambiar su localización y patrón de asentamiento. Todo ello mostraría la resiliencia de las comunidades que la habitaron y cómo lograron continuar, o por el contrario, si verdaderamente no pudo ser el caso y fueron "sustituidas" por otras. Sería por ello interesante no limitarnos a los yacimientos de un período, o tan sólo a unos recursos o a actividades terrestres, sino también llevar a cabo prospecciones subacuáticas y de cuevas, tanto de Sierra Alhamilla como de la Sierra de Gata, como se ha expuesto en el capítulo anterior a la hora de analizar los cambios en la línea de costa. Toda la región merece un estudio sistemático e interdisciplinar. No es insignificante el hecho de que es el rincón de Europa donde menos llueve, ni el interrogante sobre ¿cómo lograron sobrevivir sus gentes? Se requeriría, partiendo de lo ya conocido, un proyecto o proyectos interdisciplinares a largo plazo.

Se trata de un área en la que, además de los recursos abióticos (geológico-mineros), otros debieron ser muy atractivos para la ocupación del litoral, el prelitoral y el piedemonte de las sierras que las enmarcan. Su ocupación durante la Prehistoria no debió ser tan tardía, tal y como se demuestra en el resto de la fachada mediterránea, al igual que ocurre en las provincias costeras cercanas de Málaga, Murcia o el resto del Levante peninsular. Estamos ante una zona con un gran potencial de investigación, para la que contamos con la información indicada pero también con vacíos: como ya se ha puesto de relieve, se trata de una gran extensión en la que predomina la vegetación xerófila y un medio agreste, en general, a pesar de su belleza.

En la línea de mostrar más ocupaciones en el ámbito costero de la llanura, fuera de patrones predeterminados, se prospectaron dos áreas en el marco del proyecto *Aprovechamiento y uso del agua en contextos de ribera en el Sureste peninsular desde la Prehistoria a la Edad Media (AQVA)*[5]: una de ellas cubría un radio cercano al yacimiento de Torregarcía y otra, más alejada, venía motivada por el atractivo y necesario recurso de sal, así como el aprovechamiento de recursos propios del humedal de las Salinas de Cabo de Gata. Con los permisos correspondientes, hicimos un reconocimiento *de visu* en el Paraje de Casa Fuerte y en Las Salinas de Cabo de Gata (Fig. 3.2). En ambos se obtuvieron resultados relacionados con su ocupación prehistórica (López Medina *et al.* 2022). Se detectó material arqueológico en superficie que, por su tipología, podría pertenecer a la Prehistoria Reciente, o incluso ser más antiguo en el caso de Las Salinas.

El yacimiento prehistórico del *Paraje de Casa Fuerte del Toyo*, Retamar (Almería) se encuentra a 3,5 km al noroeste de Torregarcía, siguiendo la costa. Los restos arqueológicos están bajo una duna, observándose tan sólo en un área de la superficie donde la arena ha sido despejada por la erosión. El yacimiento está cerca de la costa actual, a unos 225 m al sur, y se localiza sobre una extensa llanura entre ramblas, levemente inclinada hacia el mar, a unos 15 m s. n. m. No se observan estructuras, sólo material disperso en un área de unos 1500 m². Los materiales están tanto sueltos por la superficie como incrustados en una tierra limosa muy compacta. Consisten en cerámica color naranja fuerte, con desgrasante grueso de cuarzo y, sobre todo, esquisto, destacando un cuenco casi entero, una carena decorada con digitaciones impresas y bordes decorados con el mismo motivo; se observa entre el material lítico percutores y alisadores cuyo soporte son cantos rodados, también fragmentos de cuarzo y acumulaciones de conchas marinas entre las que predomina *Glycymeris*, pero también está presente la *Stramonita haemastoma*. (Fig. 3.3)

El yacimiento prehistórico de *Las Salinas del Cabo de Gata (Almería)*, cercano al paraje de La Testa (Fig. 3.4), se encuentra a 9,7 km de distancia al sureste de Torregarcía, entre la orilla oriental de las salinas y el piedemonte del Cabo de Gata, junto al camino del Pozo del Cabo. El material hallado está disperso en una gran extensión de 67 000 m², a lo que han podido contribuir antiguas roturaciones para el cultivo. Su cronología puede ser incluso anterior al IV milenio a. C., según la tipología de algunos fragmentos de cerámica (asa túnel, cerámica a la almagra), incluso más antiguos aún si tenemos en cuenta el tipo y técnica de talla empleada en algunos elementos, que se ha realizado utilizando una gran variedad de rocas

[5] REF. UAL18-HUM-C010-A, convocatoria I+D+i UAL-FEDER 2018.



Figura 3.2. Localización de los yacimientos prehistóricos del Paraje de Casa Fuerte y Las Salinas de Cabo de Gata (Almería). Base cartográfica a partir del Plano del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea; versión 2019 (https://pnoa.ign.es).

(areniscas cuarzosas, jaspe, verita/obsidiana, calcedonia, oxido de sílice o cuarzo amorfo).

Se hallaron conchas marinas por toda su extensión, sobre todo del tipo *Stramonita haemastoma*, aunque también se detectaron *Hexaplex trunculus, Glycymeris* y *Phorcus turbinatus*. El yacimiento se encuentra actualmente a unos 1325 m del mar (Fig. 3.5).

Sería muy interesante llevar a cabo en ellos excavaciones arqueológicas: en el caso del Paraje de Casa Fuerte, el más cercano y similar en cuanto al medio a Torregarcía, para contrastar el uso de los recursos marinos y del resto del entorno para pastoreo y recolección de diversos productos; y en el caso del yacimiento de Las Salinas, para dilucidar el aprovechamiento de este humedal y su cronología, por lo que sería imprescindible determinar cómo era su configuración hace más de 6000 años. Actualmente el pastoreo es habitual al norte de las mismas, dada la riqueza de plantas halófilas (Fig. 3.6), pero además el área es rica en más recursos como sílices volcánicos, caza de aves acuáticas y, por supuesto, la producción de sal. Muy cerca del mar, también tendrían el recurso de la pesca y de la recolección (algas, moluscos), incluso la posible caza de aves y mamíferos marinos como la desaparecida foca monje, el aprovechamiento de delfines o incluso de condrictios (tiburones y rayas) varados en la orilla.

3.1.2. Recursos potenciales de la zona durante la Prehistoria

El área de estudio cuenta con numerosos y variados recursos en un radio de 12 km, si tenemos en cuenta la información indicada en el capítulo de Geografía y Paleoambiente. Vaya por delante que el medio contaría con mayor diversidad en foresta y fauna, así como un mayor número de manantiales. Por otra parte, frente a nuestra imagen de la necesidad de buenas tierras de cultivo y verdes pastos para hacer deseable la ocupación de un territorio, algo propio de sociedades sedentarias, demográficamente densas y organizadas con una estructura estatal o casi estatal, estamos ante un territorio en el que predomina la diversidad; en los grupos de población, cuya demografía desconocemos, posiblemente primara la movilidad de desplazamientos a cortas y medias distancias, la autosubsistencia y el intercambio. En cualquier caso, si hubo dependencia e inclusión de estos grupos en una estructura socio-política y económica mayor, sería un tema que habría que contrastar.

De momento, consideramos que hay distintos ámbitos o biotopos que ofrecen recursos variados muy atractivos para su ocupación y aprovechamiento durante la prehistoria. Veamos esos recursos y a continuación su distribución por ámbitos.

Figura 3.3. Elementos materiales del Paraje de Casa Fuerte. Izquierda: restos de cerámicas decoradas con digitaciones en la carena y borde, asas y un cuenco. Derecha arriba: acumulación de conchas marinas de diferentes tipos; derecha abajo: detalle de *Stramonita haemastoma* o *Thais haemastoma.*



Figura 3.4. Vista desde el yacimiento de Las Salinas de Cabo de Gata hacia el humedal con flamencos.

Figura 3.5. Elementos materiales de Las Salinas. Arriba: fragmento de cerámica con asa túnel de Las Salinas y lasca de gran tamaño de piedra de origen volcánico. Abajo: industria lítica y detalle de *Stramonita haemastoma* y *Glycymeris* de Las Salinas.



Figura 3.6. Rebaño de cabras junto a las Salinas en el Camino del Pozo del Cabo.

3.1.2.1. El agua, recurso imprescindible para la vida

Es el primer recurso que se ha de investigar en esta zona: las fuentes de agua potable. Aunque es sabido que el ser humano puede recorrer incluso 20 km al día a pie para conseguir agua, en unos territorios, en principio no "saturados" de población, tal distancia no tendría sentido, más bien se ubicarían cerca de las mismas. El hecho de la necesidad del agua para vivir y producir nos lleva a toparnos con una cuestión muy importante relacionada con la antigüedad del poblamiento de la zona, y a intentar reconstruir su paleoambiente con datos no extrapolados de otras áreas. Al mismo tiempo, en una doble dirección, la localización de asentamientos puede indicarnos la antigua presencia de agua como, por ejemplo, manantiales hoy secos.

No descartamos además otras posibilidades de conseguirla, aplicando conocimientos que ya tenían al menos desde el III milenio a. C. La existencia de una cisterna y de una conducción de agua en el yacimiento de Los Millares (Jakowski *et al.* 2021), ya apuntada por Luis Siret, permite proponer que las comunidades pudieran aplicar un sistema semejante en asentamientos del área, o investigar la posibilidad de captarla mediante pozos como se hacía en el yacimiento de El Jadramil (Cádiz), para cuyo fin han sido interpretadas once perforaciones de 4 a 9 m de profundidad (Lazarich 2003). Pozos para captar agua de los niveles freáticos fueron realizados a finales del III milenio a. C. en el interior peninsular, durante el episodio árido 4.2, en torno a los cuales se desarrollaba toda una organización del espacio para almacenamiento de grano, defensa y hábitat, dando lugar a las "motillas", como la Motilla de Azuer (Ciudad Real), cuyo pozo alcanzaba 20 m de profundidad (Benítez de Lugo y Mejías 2016). El conocimiento de la posible existencia de agua bajo la superficie, así como de las prácticas de minería y cantería por parte de las sociedades de nuestra área de estudio, nos plantea el posible aprovechamiento de aguas subterráneas para estos momentos, al margen de su almacenamiento durante el II milenio a. C., en cisternas como en Fuente Álamo y el Oficio (Cuevas de Almanzora), La Bastida (Totana) y la Illeta del Banyets (Alicante) entre otras, o su conducción por galerías en Gatas (Turre) (López Medina *et al.* 2019). De momento, mientras que no avance más la investigación, la evidencia más antigua de estructuras para conseguir agua es muy tardía: *El Pocico* de la rambla de las Amoladeras, muy cercano al yacimiento romano de Torregarcía (Almería).

Por otra parte, las calizas arrecifales en el área volcánica actúan también como acuíferos, como los de La Molata de las Negras, Mesa Roldán o La Rellana de San Pedro, entre otros, capaces de almacenar el agua e incluso aflorar, como en el último caso, que se trata de un pequeño acuífero colgado (López Geta *et al.* 2010, 66). Esto pudo permitir, por ejemplo, la ocupación del yacimiento del II milenio a. C. de La Joya en la formación de La Molata.

La localización de los asentamientos cerca de las ramblas tiene su explicación en el hecho de que es posible que en el pasado mantuvieran un pequeño caudal en la superficie todo el año. En su defecto, incluso en la actualidad, retienen humedad bajo el mismo y en sus riberas, ya que el agua de la escorrentía de las lluvias torrenciales se filtra al aminorar la velocidad de su curso tras las escasas, pero fuertes, lluvias de primera o de otoño (Pulido 1993), hasta topar con un estrato impermeable y ahí se queda en forma de depósito de agua (acuíferos), subiendo o bajando el nivel freático según las circunstancias. Por otra parte, al menos a partir de la Antigüedad, debieron ser conscientes de esta circunstancia. Muchos de los acuíferos están agotados por los cultivos intensivos, se están salinizando, o incluso han podido desaparecer por los movimientos sísmicos recurrentes en la zona, registrados en textos desde el s. VI a. C. (Espinar 1994).

En el área sedimentaria, en la llanura aluvial, habría que tener en cuenta la circulación subterránea del acuífero de El Alquián. Sigue un eje paralelo a las ramblas de El Artal y de El Hornillo, y confluye con ellas en El Barranquete, en un flujo único hasta el mar. El descenso de cotas topográficas haría aflorar la lámina de agua ocasionalmente en períodos más húmedos (González Asensio 1997a, 54-5). Por lo tanto, es muy posible que durante la Prehistoria y más adelante, durante períodos más húmedos, esta masa de agua subterránea facilitara el poblamiento de la zona, teniendo en cuenta, como se ha visto a partir de los análisis paleoambientales, que el medio sería más húmedo que el actual, con mayor vegetación y un paisaje menos deteriorado.

3.1.2.2. Cultivos y pastos

Las excavaciones del yacimiento de El Taharal y de El Barranquete no proporcionaron estudios de restos carpológicos, sin embargo, los llevados a cabo en otros yacimientos del Sureste peninsular apuntan al consumo de leguminosas (habas, guisantes) y lino, cultivos que necesitan agua pero no necesariamente regadío, por lo que se plantea el uso de las riberas de los ríos y ramblas, más húmedas, para su obtención. En cuanto al cultivo de trigo y cebada, también constatado, podría hacerse de manera extensiva como se ha venido haciendo tradicionalmente en las zonas sedimentarias, ya comentado en el capítulo anterior.

Los amplios espacios otorgados como baldíos y tierras comunales, a partir del siglo XVI, en el Campo de Níjar o en las tierras de El Alquián, eran perfectos para el pastoreo de ganado ovicaprino, a lo que se uniría las áreas de marjales con zonas de plantas halófilas, más la existencia de puestos de invernaderos para un ganado exigente en agua y en plantas herbáceas como es el vacuno, hoy algo impensable, existencia que ya se indicó en mismo capítulo (Muñoz Buendía 1996). Entre la fauna doméstica de El Barranquete hay restos de bóvidos, además de oveja, cabra, caballo, perro y cerdo (Driesch 1973) (Fig. 3.7). Hemos de tener en cuenta que esta información procede de un contexto de enterramiento, de ritual, y por lo tanto la presencia de especies animales ha sido objeto de selección. No obstante, se constata con estos restos la presencia de estas especies y sus implicaciones de cara a la economía y al medio.



Equus caballus	4
Bos taurus	83
Ovis aries	10
Capra hircus	5
Cabra u oveja	41
Sus domesticus	17
Canis familiaris	4
Cervus elaphus	4
Capra pyrenaica	1
Lyns pardina	2
Oryctolagus cuniculus	175
Anas crecca	3
Columba livia	1
Columba palomus	1
Alectoris rufa	7
Corvus corax	7
Clemmyns leprosa	1
Cardium edule	8
Ostrea edulis	11

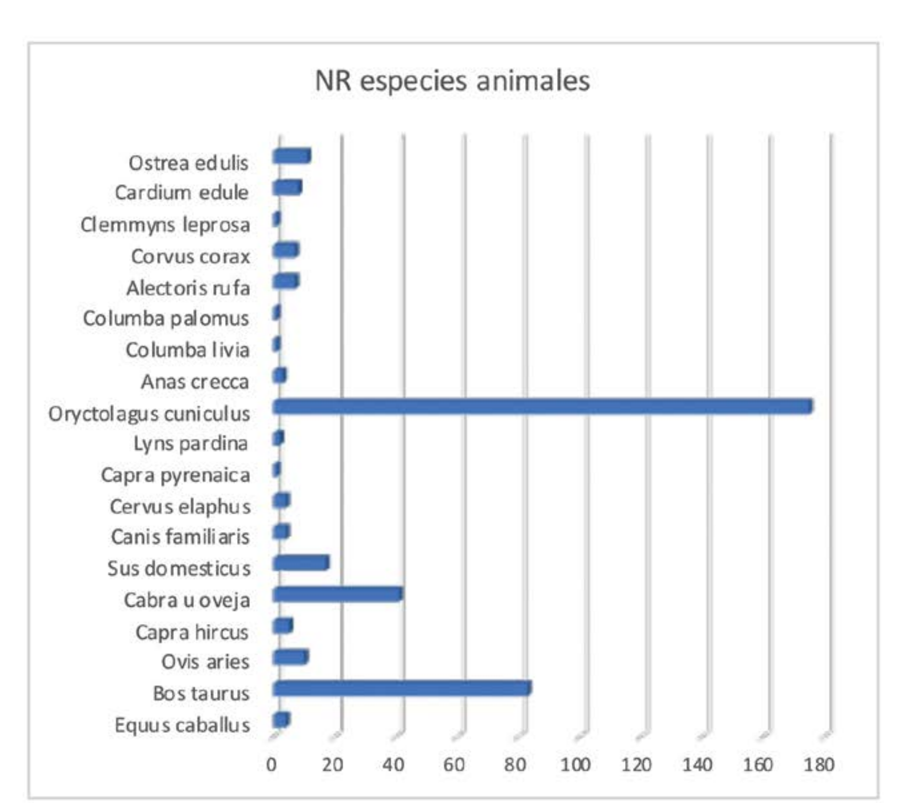


Figura 3.7. Cuadro sinóptico de los huesos de animales encontrados en las tumbas de El Barranquete (Níjar) (a partir de Almagro 1973, 226).

A partir de la presencia de bóvidos y de la fauna salvaje que veremos a continuación, Driesch (1973) considera que entre hace 5000 y 4500 años esta zona debió estar mucho más cubierta de vegetación y el terreno sería mucho más húmedo que hoy (situado en una zona semidesértica), en lo que coinciden los investigadores e investigadoras en general para el Mediterráneo.

Sería imprescindible realizar excavaciones en áreas de habitación para obtener datos de contextos domésticos a la vez que datarlos con cronologías absolutas. También se podría contrastar el grado de deforestación, salinización de los suelos, relación de los núcleos de la llanura con los de producción minera o cantera de las sierras, etc.

3.1.2.3. Caza y recolección

A pesar del escaso número de fragmentos en las tumbas de El Barranquete, hay una gran variedad de especies animales salvajes representadas: ciervo común, cabra montés, lince, conejo; entre las aves: gallina colorada, cerceta, paloma bravía, paloma torcaz, perdiz común y cuervo. También hay restos de tortuga de agua (ver Fig. 3.7). Todo ello nos está indicando la diversidad de entornos, posiblemente formaciones en mosaico de bosque mediterráneo, con presencia alterna de áreas de arbolado disperso, sobre todo de pinos y de matorral, y también una mayor presencia de agua. Estas comunidades se moverían por un amplio territorio que abarcaría los lugares propios de estas especies entre las sierras, espacios abiertos, cultivos de secano, y marjales.

Espacios especiales y de gran riqueza serían los humedales: la desembocadura de la rambla Morales, y posiblemente en el pasado el de la rambla de las Amoladeras, constituirían unos biotopos que proporcionarían una gran variedad de especies de flora y fauna muy útiles como recursos alimenticios u otras finalidades para la artesanía o la construcción (gran variedad de aves, cañizos, juncos, etc.).

Por otro lado, las tierras entre El Alquián y Cabo de Gata, los baldíos de la temprana Edad Moderna, eran ricas en recolección de miel, cera, caracoles, etc. (Muñoz Buendía 1996) o en esparto, materia prima que ha sido imprescindible para hacer enseres y para la construcción, algo constatado desde el neolítico en yacimientos prehistóricos del sur peninsular (Cueva de los Murciélagos de Albuñol en Granada, Los Millares en Almería, Peñalosa en Baños de la Encina en Jaén, Fuente Álamo en Cuevas de Almanzora en Almería, etc.), y que continuó siendo una materia prima de origen vegetal imprescindible hasta épocas recientes.

3.1.2.4. Rocas y minerales[6]

Las investigaciones realizadas por el equipo de Francisco Carrión, a partir del proyecto *Los recursos abióticos…,* han podido determinar la existencia de intercambios de

6 Quisiéramos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Dr. José María Calaforra Chordi, catedrático del área de Geología Externa del Departamento de Biología y Geología de la Universidad de Almería, por la identificación de los tipos de rocas del yacimiento de Las Salinas.

productos manufacturados a dos escalas: en el medio local entre los diversos asentamientos calcolíticos coetáneos en radios entre 5 y 10 km, y a escala regional, lo que es considerado el fenómeno más relevante, por la presencia de artefactos manufacturados en dacitas y andesitas en Los Millares (molinos, soportes para abrasivos, etc.), a 38 km de distancia. Este ha sido el caso del estudio de las fuentes de materias primas y del Complejo Minero de El Barronal. Su procedencia se ha contrastado mediante métodos de análisis mineralógico y petrográfico. También localizaron mineralizaciones y explotaciones de menas metálicas como oro en Rodalquilar, plomo o cobre. Junto a ellas hay poblados mineros, especialmente de la Edad del Bronce, en los que se han hallado en superficie mazas de minero. Según el equipo de Carrión Méndez (1995, 16), estos recursos serían intercambiados junto con otros biorrecursos marinos.

Por otra parte, la existencia de rocas silíceas volcánicas, como la verita/obsidiana en el yacimiento de Las Salinas, con evidencias de talla, precisaría hallar su fuente de materia prima. Como su propio nombre indica, procedería de Vera (Almería), aunque no se descarta la posibilidad de que pueda haber bolsas de la misma cercanas al yacimiento.

La distancia a las fuentes sería salvada mediante desplazamiento y extracción directa o bien mediante intercambio con los grupos cercanos a las mismas, dependiendo del tipo de relación entre los grupos y el concepto de territorialidad que mantuvieran. Para épocas más tempranas, la movilidad y el acceso directo a las fuentes de materia prima era una opción, y planteamos esta posibilidad por parte de los grupos previos al III milenio en el área de Las Salinas. El equipo de Zilhão investigó la procedencia de siete artefactos de obsidiana hallados en los niveles magdalenienses del abrigo de La Boja (Mula, Murcia); analizados mediante EDXRF pudieron determinar su procedencia desde Carboneras (Almería) a 125 km de distancia al suroeste. Además, fueron desechados durante dos breves fases de actividad, por lo que su obtención formaba parte de sus opciones tecnológicas mediante breves visitas logísticas. Apuestan para estos momentos más por un modelo de obtención directa por parte de los individuos, lo que refleja unos patrones de movilidad y de vínculos de las redes sociales e indican que los registros arqueológicos pueden depender más de las decisiones humanas mediadas por la cultura o la tecnología que de la disponibilidad geológica (Zilhão *et al.* 2021).

En cambio, para el III milenio a. C., el aprovechamiento de las rocas volcánicas de la Sierra de Gata se enmarcan en unas relaciones sociales diferentes ya comentadas.

3.1.2.5. Recursos marinos: peces, moluscos y sal

Los productos marinos han sido históricamente un importante recurso de nuestras costas. Era posible pescar con facilidad cerca de la orilla, siendo un recurso que destacaba en el siglo XVI en las playas de Torregarcía, Cabo de Gata y La Carbonera, con "pescado menudo" y almadrabas de atún (Muñoz Buendía 1996, 159-69), como ya se ha comentado en el capítulo de Geografía y Paleoambiente.

Los estudios de Pascual y Marlasca (2019) indican la importancia de la pesca y el marisqueo en yacimientos como la Cueva de Nerja (Málaga) y en los de una nutrida lista del levante mediterráneo desde el Neolítico-Calcolítico (Cabecicos Negros-Pajarraco en Vera, Almizaraque y Loma del Arteal en Cuevas de Almanzora, y en El Garcel en Antas, todos en Almería), siendo los restos especialmente abundantes en los de sociedades argáricas (Fuente Álamo y El Oficio en Cuevas de Almanzora, El Picacho en Oria y El Argar en Antas, todos en Almería), y destacando en estos la presencia de especies de gran tamaño (doradas, meros y pargos), así como cuentas de collar sobre vértebras de condrictios (peces cartilaginosos como tiburones y rayas) halladas en contextos funerarios, lo que les ha llevado a considerar abierta al mar a la sociedad argárica (Marlasca 2019; Pascual y Marlasca 2019).

El problema de estudiar la ictiofauna es tanto su fragilidad como el hecho de que estamos ante excavaciones en las quizás no se seguía un método adecuado de recogida. Según los estudios sobre paleodietas (Salazar *et al.* 2018), a partir de mediados del III milenio a. C., las sociedades campesinas del Mediterráneo peninsular parecen practicar el marisqueo sólo como complemento a sus dietas, no siendo una base subsistencial. Los análisis de determinación multi-isotópica de patrones dietéticos, realizados tanto sobre la apatita de los dientes como sobre el colágeno que se llevaron a cabo en muestras de esqueletos de las necrópolis de El Barranquete y Los Millares parecen confirmarlo en el Sureste (Díaz-Zorita *et al.* 2016; Waterman *et al.* 2017, 23; Díaz-Zorita *et al*. 2019).

Los análisis de isótopos estables de carbono y de nitrógeno confirman una dieta dominada por los recursos terrestres en la que las proteínas proceden sobre todo del consumo de herbívoros, aunque existe cierta variabilidad entre individuos. Dos adultos maduros de una muestra de 44 de la necrópolis de Los Millares, son los únicos que presentan valores típicos de una dieta basada en una "productividad primaria marina, ya sea debido al consumo de moluscos o algas, en un caso, o al consumo de organismos (peces, mamíferos marinos o aves marinas) en el otro" (Molina González *et al.* 2020, 81). Dado que estos casos se consideran excepciones, se estima que ambos adultos pudieron tener un origen foráneo, si bien otros investigadores prefieren ser más positivos y contemplar una variabilidad en la dieta de la Prehistoria Reciente, incluyendo productos marinos ocasionales. El equipo de Molina González indica que la inclusión en la dieta de una proporción de peces, aves marinas y/o predadores marinos altos en la cadena trófica se había constatado en los análisis faunísticos de Los Millares (alcatraz, *Morus bassanus*) realizados por Peters y Driesh en 1990, así como la presencia de lapas y bígaros (*Patellidae,*

Phorcus turbinatus). Los resultados se podrían relacionar con el consumo de algas marinas (ricas en proteínas), o más probablemente de moluscos y crustáceos (todos caracterizados por valores menos negativos de δ13C). En este contexto, es importante señalar que la costa está actualmente a sólo 18 km y en la Edad del Cobre pudo estar a unos 10 km (Hoffmann 1988).

En lo que respecta a los moluscos marinos, en el caso de El Barranquete, dada su localización en distintas partes de las tumbas, debieron tener un significado especial. En el caso de la tumba ocho, todos los vertebrados terrestres y fauna avícola proceden exclusivamente de la cámara, mientras que en el túmulo, en el corredor y en el nicho los únicos restos identificados se corresponden a malacofauna de origen marino, concretamente conchas de *Cardium edule* y *Ostrea edulis* (Díaz-Zorita *et al.* 2016, 80, 93). Se constataron 15 conchas de *Cardium edule* entre varias tumbas, y 7 de *Ostrea edulis*.

No obstante, hemos de añadir que los moluscos marinos no sólo eran objeto de recolección para su consumo sino también como soporte de adornos personales, variando las especies a partir de su aporte bromatológico o bien a su función simbólico-social.

En ninguno de los yacimientos mencionados están presentes los *Murícidos* (*Murex*). Sin embargo, sí lo están en los dos yacimientos costeros de Casa Fuerte y Las Salinas. En ambos parece deberse a su consumo ya que no se observa en las conchas su rotura para obtener tinte (en el caso de los *Murícidos*) ni orificios para su uso como adorno. Estos moluscos tienen un hábitat excepcional en determinados puntos de la costa almeriense, como en la Bahía de Almería, de aguas calmas y fondos móviles ricos en detritus orgánicos.

Según el análisis de Luján (2016) sobre el aprovechamiento de moluscos marinos de un total de 340 yacimientos de la fachada mediterránea durante la Prehistoria Reciente, las especies más representadas eran *Glycyméridos y Murícidos*, entre ellos *Bolinus brandaris,* y también *Patellas, Gibulas y Monodonta* (Luján 2016, 199). La provincia de Almería proporciona un largo listado de yacimientos con conchas marinas a partir de finales del Neolítico, lo que hace pensar que su presencia era muy común, mayoritariamente en contextos funerarios, como ocurre en las provincias de Granada, Málaga y Murcia. El uso alimenticio que tuvieron durante el Mesolítico descendió durante el Neolítico debido a que tenían una fuente alternativa de calorías con la carne.

El *Bolinus brandaris* y la *Stramonita haemastoma,* documentados en yacimientos ubicados en plena línea de costa de yacimientos mediterráneos, fueron consumidos durante la Prehistoria con fines alimenticios, no para obtener su tinte (Luján 2016, 199 y 246). A nivel bromatológico, *Hexaplex trunculus*, no suele estar presente durante el Neolítico II en los yacimientos de la provincia (aunque sí otro tipo de conchas marinas) salvo en Terrera Ventura (Tabernas), a 45 km de la costa (NR: 286), y en Loma del Arteal, a 3,5 km (NR: 48), no estando presente en El Barranquete, Campos ni Gatas (*ibid.,* 405, tabla V.5.7). En la Edad del Bronce tan sólo se han constatado en El Argar, a 12 km de la costa (NR: 629), y en Gatas, a 6 km (NR: 909) (*ibid.*, 422-3, tabla V.5.9).

En términos generales, la reducción del uso de los moluscos marinos como alimento viene a coincidir con los estudios de paleodietas y restos de fauna que indican el excesivo consumo de cebada y la carencia de otros aportes necesarios en la alimentación. Sin embargo, consideramos que no es coherente la disponibilidad de estos recursos y el empobrecimiento de la dieta a base mayoritariamente de cebaba, aunque la explicación sea que el control de su producción, distribución y consumo estuviese en manos de una organización estatal (la cebada era el cereal más adaptado a las condiciones de aridez de finales del III milenio y principios del II milenio a. C.) (Lull *et al.* 2010a y b; 2013; 2016). Nos planteamos, para las áreas costeras, hasta qué punto puede aducirse el control estatal como el factor que habría impedido el acceso a los recursos marinos, abundantes y disponibles.

En relación al uso de *Murícidos* para la producción de tintes, Luján indica que a finales del Bronce se constata en Cabezo Redondo (Villena, Alicante) *Murex o Purpura sp*. para obtención de tinte púrpura, a 70 km de la costa (Luján 2016, 521). Pero se trata del único caso indicado.

En relación al uso en la Prehistoria de tintes sobre tejidos, los restos más antiguos con evidencias de ello, parecen ser los hallados en la Cueva de los Murciélagos de Albuñol (Granada), datados por C14 en 3450 a. C. (Ayala Juan 1987, 16) y los de Cueva Sagrada (Lorca, Murcia) del III milenio. Los recientemente hallados en un enterramiento en Peñacalera (Córdoba), datados entre el IV y III milenio con fechas calibradas de 3400 BC, han permitido determinar mediante analítica que los restos de tinte eran de cinabrio, es decir, de origen mineral (Gleba *et al.* 2021).

Las investigadoras Vidal y Maicas han indicado, a partir de otros estudios, la posibilidad del uso de calamares, kermes (parásito de la encina) y también de diversos moluscos como *Hexaplex trunculus, Bolinus brandaris, Stramonita haemastoma* como materia prima para tintes y teñidos de una variedad de materiales. Mencionados respecto a tiempos protohistóricos, se ha señalado la posibilidad de que su uso se extendiera a épocas anteriores (Vidal y Maicas 2010, 267). Pero este tipo de estudios no son comunes ni abundantes, ni se practican las analíticas necesarias, dando por supuesto el origen mineral de los restos de tinte en los tejidos de lino de la Prehistoria Reciente, aunque debemos tener en cuenta la dificultad de que este tipo de tintes de origen marino fuera absorbido por las fibras del lino, como se ha expresado en el capítulo 1.

Por último, en lo que respecta a la producción de sal, se trata de un elemento con diversos usos, aunque destacaríamos

el de conservante de carne y pescados, siendo por tanto muy valioso. De hecho, se considera por parte de algunos investigadores que la sal pudo entrar en las redes de productos de intercambio como un elemento de prestigio junto a los demás (Ramos Muñoz *et al*. 2013). Sería difícil rastrear su producción a no ser que se obtuviera por combustión. Se han hecho estudios muy interesantes y pioneros en el sur de Francia por Cassen y Ménanteau. En la Península Ibérica se conoce su explotación tanto en áreas litorales como en el interior, y se está abordando su estudio en la Bahía de Cádiz, dada la localización de yacimientos en torno a su inmenso humedal, para lo que proponen su obtención mediante la evaporación solar. Contemplan en la investigación la necesidad de hacer estudios geoarqueológicos para la identificación de antiguas salinas y la asociación al registro arqueológico. La sal constituiría el "oro blanco" según la hipótesis de Arévalo sobre la Bahía de Cádiz (*ibid.,* 101).

Las Salinas de Cabo de Gata se localizan a menos de 8 km de distancia de Torregarcía por la costa. Estas salinas eran una antigua albufera cuyo cordón arenoso litoral se fue cerrando hace 3000 años. El procesado y consumo de la sal era una práctica conocida desde el Neolítico en el sur peninsular, como es el caso de La Marismilla (Sevilla) (Escacena *et al.* 1996; Escacena y García 2019; Terán 2011), pero sería interesante determinar desde cuándo se han estado usando las salinas para dicha producción. El documento escrito que así lo fecha es una Provisión Real de los Reyes Católicos al Corregidor de Almería de 1501 (Castro Nogueira 1996, 333-4), pero si prosperara la investigación arqueológica, como mínimo se podría constatar desde época romana, aunque dada localización del yacimiento de Las Salinas del Cabo de Gata, nosotros apostamos por su aprovechamiento aún más antiguo, desde la Prehistoria Reciente, como así están poniendo de manifiesto las investigaciones de la Bahía de Cádiz, y estaría además combinado con un destacado papel de la pesca y el marisqueo en El Retamar en Puerto Real desde el Neolítico (Ramos Muñoz *et al.* 2013).

3.1.3. Comunidades costeras como vínculo con otros puntos

Además de proporcionar recursos marinos, las comunidades de la costa serían mejores conocedoras de la navegación y serían posiblemente las que contactarían con otros puntos. En relación a esta actividad, las evidencias más tempranas que tenemos se remontan a hace 4500 años por parte de la sociedad de Los Millares.

Los estudios sobre la misma apuntan a una organización social fuertemente jerarquizada en base a diversas evidencias: la organización territorial y su dimensión megalítica en lo que al análisis de las tumbas y contenidos se refiere; su distribución espacial (Molina y Cámara 2005; Molina *et al.* 2016); la distribución en el poblado del tamaño de las viviendas; los patrones de consumo de carne (Molina y Cámara 2010, Molina *et al.* 2020, Navas *et al.* 2008); y la interpretación de una parte de las pinturas rupestres de la Cueva de los Letreros (Vélez Blanco, Almería) como indicadoras de la importancia del parentesco y de la posición del individuo en la línea de ascendencia (Martínez García 2002), etc. Todas ellas apuntan a un panorama complejo que refuerza la línea que ya apuntaba Robert Chapman a principios de los años ochenta para la Edad del Cobre.

Estaríamos ante grupos diferenciados con distinto grado de acumulación de riqueza (posiblemente emparentados por lazos de sangre), incrementados tras la diferente capacidad de movilizar fuerza de trabajo adscrita y bienes (Carrilero y Suárez 1997, 94-7; Afonso *et al.* 2011, 297). En este sentido, los estudios relacionados con la procedencia de materias primas, o elementos de ajuar, considerados de prestigio por la lejanía de su procedencia[7] hizo que se investigara, como ya hemos indicado, el área volcánica de la Sierra de Gata y la explotación del jaspe como un área más cercana y, en este caso, controlada directamente por Los Millares (Carrión Méndez *et al.* 1993; Lozano *et al.* 2010; Afonso *et al.* 2011, 311)

Se necesitan nuevos estudios que proporcionen el adecuado protagonismo a las comunidades litorales, vertebradoras de este entorno rico en recursos muy diversos, además de los que están en la línea de costa, conocedoras de zonas de fondeaderos para las conexiones mediante cabotaje con otras comunidades peninsulares, capaces de cruzar el Mediterráneo hacia África para conseguir las exóticas materias primas o productos hechos en marfil o cáscara de huevo de avestruz (Pellicer 1995, 111; Harrison y Gilman 1977; Guerrero Ayuso 2010; Castrillo 2020).

Por otra parte, se han de tener en cuenta los cambios en la línea de costa, en el crecimiento del nivel del mar, antes del 6000 BP, ya que los estudios realizados en otras áreas de la costa valenciana pueden dar explicación a la distribución del poblamiento costero mesolítico y neolítico entre hace 9000 y 7000 años a partir de la adquisición de datos primarios (trabajo de campo —sondeos—, análisis de laboratorio) y la modelización espacial de los modelos de paleo-elevación digital (paleoDEMs). Ello les ha facilitado reconstruir la evolución morfogénica de un área costera, en el Parque Natural del Marjal de Pego-Oliva, entre Alicante y Valencia, a la vez que ha servido para indicar por dónde cabe esperar encontrar las ocupaciones de estos momentos del Holoceno, o mejor dicho, a partir de qué línea no cabe encontrarlas (Brisset y Fernández de Pablo 2022). Este trabajo muestra por tanto la importancia de extender los sondeos geológicos a otras áreas como las desembocaduras de las ramblas o a algunos puntos de la llanura aluvial y su zona subacuática.

Los yacimientos de la costa, además de proveer recursos marinos, podrían ser también lugares de conexión por

[7] Elementos de metal, marfil, cáscara de huevo de avestruz, sílex del subbético, mineral cuprífero de las sierras de Gádor y Alhamilla, otras rocas usadas en los vasos de piedra y en los ídolos (como el alabastro) o materiales volcánicos de la faja pirítica.

mar para el transporte de personas, productos y materias primas. Para la navegación, tanto de cabotaje como para cruzar al norte de África, propone Guerrero el uso de barcazas monóxilas impulsadas a remo, sin quilla, a la que se "cosían" tablas, técnica que se conoce se usaba desde el Mesolítico gracias a los restos de una canoa del yacimiento danés de Seeland, lo que viene reforzado por las representaciones en cerámicas simbólicas de la necrópolis de Los Millares y su comparación con embarcaciones actuales de Kerala (Guerrero Ayuso 2010, 43).

3.1.4. Ámbitos

Hacemos finalmente, una propuesta de biotopos a modo de entornos con recursos potenciales y atractivos para la ocupación humana, al menos para los grupos prehistóricos, (teniendo en cuenta la información paleoambiental comentada), espacios a los que sería necesario ampliar la investigación arqueológica, sumándolos así a la actividad de campo desarrollada en la Sierra de Gata por el equipo de Carrión Méndez, y ampliando la necesaria investigación a más ámbitos de la Bahía de Almería:

- Sierras (Alhamilla, Serreta y de Gata): caza mayor (ciervo y cabra montesa) y menor (aves, conejos, liebres, zorros, erizos, etc.); madera (pino, sabina, acebuche); recolección (acebuchinas y otros frutos de plantas mediterráneas); rocas volcánicas en la Sierra de Gata; minerales en Sierra Alhamilla y Sierra de Gata.
- Piedemonte de las sierras: manantiales de agua; agricultura de secano; pastoreo en los meses estivales; recolección de rocas metamórficas y volcánicas.
- Llanura aluvial: pastoreo de invierno; recolección de plantas (esparto para enseres domésticos, plantas medicinales); y moluscos terrestres.
- Cauces de las ramblas y riberas: posibles cursos anuales de agua o captación de este líquido en ellos mediante estructuras hidráulicas cercanas (posibles galerías o pozos); cultivos de legumbres y lino; recolección de cantos rodados; plantas para la construcción de techumbres; arcillas para adobes y cerámicas.
- Humedales: pastoreo en su entorno; caza, pesca y recolección en las antiguas marismas de rambla Morales y posiblemente de las Amoladeras, especialmente en las Salinas de Cabo de Gata; producción de sal en esta última; material leñoso o herbáceo para la construcción.
- Litoral: pesca y recolección de moluscos, crustáceos y algas; posible caza de mamíferos marinos (foca monje, delfín); comunicación mediante cabotaje con otras comunidades y navegación a distancias mayores.

3.2. La *civitas* de *Urci* y el poblamiento antiguo en el Campo de Níjar y Sierra de Gata

Una vez analizado el poblamiento prehistórico del sector oriental de la Bahía de Almería, vamos a pasar a estudiar el protohistórico y el romano, para enmarcar el proceso histórico en torno al yacimiento de Torregarcía y su relevancia en época romana.

3.2.1. Urci: fuentes y toponimia

Antes de analizar el poblamiento antiguo en esta zona, es necesario aclarar el topónimo del principal núcleo de población en este periodo en la Bahía de Almería; nos referimos al de *Urci*. Este aparece en distintas fuentes clásicas, como en *De chorographia* de Pomponio Mela (2.94), *Naturalis Historia* de Plinio (3.19), Ptolomeo (2.6.13) o el *Itinerarium provinciarum Antonini Augusti* o *Itinerario Antonino* (404.8). Numerosos eruditos locales desde el siglo XVII lo han tratado, atraídos por la presencia de San Indalecio en *Urci*, según la *Leyenda de los siete varones apostólicos*, ubicando esta antigua población en un lugar u otro según la localidad a la que estaban vinculados, buscando con ello darle un pasado "grandioso". De ahí que su ubicación se haya hecho coincidir con El Chuche (Benahadux, Almería), Pechina (Almería), la propia Almería, Villaricos (Cuevas de Almanzora, Almería), Águilas (Murcia), Tébar (Murcia) o, incluso Orce (Granada) por su parecido lingüístico (López Medina 2001) (Fig. 3.8).

Así mientras que la localización del resto de las *civitates* situadas en el Sureste peninsular, correspondientes a la actual provincia de Almería, se fijó a finales del siglo XIX o a principios del XX, en el caso de *Urci* todavía existe un debate sobre dicha ubicación que llega hasta nuestros días (García Antón 1978; Lázaro 1980; Tapia 1982; Díaz Toledo 1983; Tovar 1989; Pareja Muñoz 1991; López Medina 1997; *id*. 2004; Casado Baena, 2007). Por lo tanto, esta ha sido una de las discusiones historiográficas de la zona más extensa y dilatada en el tiempo.

Para fijar su ubicación algunas fuentes no son de mucha ayuda, nos referimos a la numismática y la epigrafía. En cuanto a la primera, se había relacionado este topónimo con la ceca ibérica de URKENSKEN u ORKESKEN por el parecido lingüístico (Gómez Moreno 1949, 172). Así por ejemplo, la coincidencia de la grafía ibérica de caracteres meridionales con el denominado "Plomo de Gádor" hallado en el Barranco del Rey (Pechina) permitió a Tovar (1989, 29) defender su ubicación en El Chuche (Almería). En este mismo sentido, se pronuncian Mateu Llopis (1949, 229, 231-232), Beltrán Martínez (1950, 219-220), Untermann (1976, 214), Hoz (1983, 355) o Correa (1983, 399), y siguiendo esa tradición López Medina (1997; 2004). Sin embargo, otros investigadores la sitúan, por paralelos con otras cecas, entre las actuales provincias de Cuenca y Valencia (Villaronga 1980; García-Bellido y Blázquez 2001, 396; Villaronga *et al.* 2011, 408). En la actualidad, los estudios de Gozalbes Cravioto (2017) tras analizar los hallazgos puntuales sugieren que la ceca se debe situar en la provincia de Cuenca, en concreto en el *oppidum* ibero de Vara de Rey, probablemente la antigua *Urcesa* de Ptolomeo (2.6.57). En este mismo sentido se pronuncia Amela Valverde (2021, 180-181). Por lo tanto, el debate sobre la ubicación de esta ceca todavía no está zanjado.

En relación con la epigrafía, tenemos constancia de la existencia de una población, *Urci*, situada en la *Provincia*

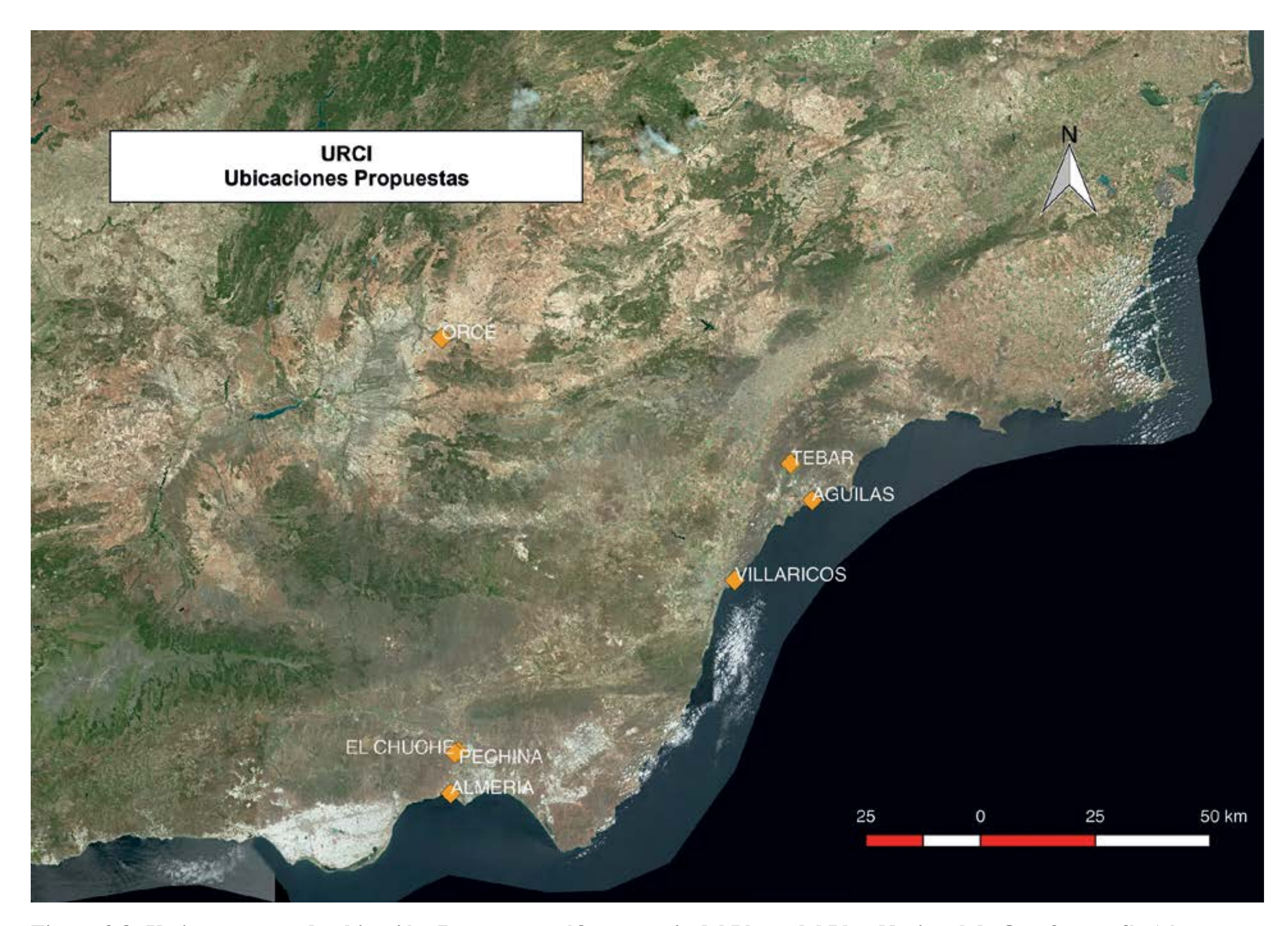


Figura 3.8. *Urci*: propuesta de ubicación. Base cartográfica a partir del Plano del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea; versión 2019 (https://pnoa.ign.es).

*Hispania Citerio*r, tal y como se puede observar en el epígrafe del urcitano *Publius Valerius Priscus*, hallado en Torre Nova, localidad cercana a Roma (*CIL* VI 3654)[8]. Otras inscripciones también hacen mención a urcitanos, pero sin ofrecer más datos en relación con su ubicación, como las que se documentan en *Valentia* (*CIL* II 3750)[9] y *Barcino* (*CIL* II 6158)[10].

En cuanto a las fuentes escritas, Pomponio Mela, en su obra *De chorographia* de mediados del s. I d. C., al mencionar la Bética cita (2.94):

> *Verum ab his quae dicta sunt ad principia Baeticae praeter Carthaginem, quam dux Poenorum Hasdrubal condidit, nihil referendum est; in illius oris ingnobilia sunt oppida et quorum mentio tantum ad ordinem pertinent: Vrci in sinu quem Vrcitanum vocant, extra Abdera, Suel, Ex, Maenoba, Malaca, Salduba, Lacippo, Barbesula*[11].

Para este autor, *Urci* junto con otras ciudades, como *Abdera* (Adra, Almería) o *Sexi* (Almuñécar, Granada), tendrían escasa importancia, lo que contrasta en algunas ocasiones con los hallazgos arqueológicos, como por ejemplo es el caso de Almuñécar. Quizás este menosprecio se deba a que su principal desarrollo puede ser posterior a la primera mitad del siglo I d. C., por lo que él no lo conocería cuando escribió su obra, y, a la vez, a que compara estas ciudades más pequeñas con grandes centros como *Carthago Nova* (Cartagena, Murcia).

Por otro lado, Plinio, que escribió su obra *Naturalis Historiae* hacia el 70 d. C., al analizar la provincia Tarraconense se manifiesta a cerca de las poblaciones que

[8] *CIL* VI 3654: *P(ublio) VALERIO P(ublii) F(ilio) GAL(eria) PRISCO VRC[I]TANO EX HISP(ania) CITER(iore) / PRAEF(ecto) FABR(um) PRAEF(ecto) COH(ortis) I ASTVRVM ET CALLAEC(orum) IN MAVR(etania) / PRAEF(ecto) COH(ortis) I APAMEN(orum) SA(gittariorum) IN CAPPAD(ocia) / TRIB(uno) COH(ortis) I ITAL(icae) (milliariae) VOLUNT(ariorum) C(iuium) R(omanorum) IN CAPPAD(ocia) / PRAEF(ecto) ALAE I FLAVIAE NVMIDIC(ae) IN AFRICA / PRAEF(ecto) ALAE I HISPAN(orum) AVRIANAE IN RAETIA / VIXIT ANNIS LXV*

[9] *CIL* II 3750: *M(arcus) BAEBIVS M(arci) F(ilius) [---] / MARCELVS VRC[ITANVS] [---]*

[10] *CIL* II 3750: *L(ucio) FABIO L(ucii) LIB(erto) RESTITVTO / VRCITANO ET MARIAE TELETE / VXORI / [---] EX TESTAMENTO FECERVNT.*

[11] "Pero realmente desde esto que acaba de señalarse hasta la iniciación de la Bética nada hay que reseñar fuera de Cartago, fundada por Hasdrúbal el caudillo de los cartagineses. En las costas de la Bética las poblaciones son insignificantes y su mención se debe sólo al hilo de la narración: Vrci, en el que llaman Golfo Vrcitano y, fuera de él, Abdera, Suel, Ex, Maenoba, Malaca, Salduba, Lacippo, Barbesula". (Mela, 2.94)

habitan esta región, y entre ellas menciona el *oppidum* de *Urci* (*HN* 3.19):

> *Primi in ora Bastuli, post eos quo dicentur ordine intus recedentes Mentesani, Oretani et ad Tagum Carpetani, iuxta eos Vaccaei, Vettones et Celtiberi Arevaci. oppida orae proxima Urci,adscriptumque Baeticae Barea, regio Bastitania, mox deinde Contestania, Carthago Nova colonia (...)*[12]

La siguiente fuente por orden cronológico donde aparece citada es en la obra *Geographia* de Claudio Ptolomeo del s. II d. C. Su importancia es a nivel geográfico, pues localiza los lugares con sus coordenadas, y también relaciona estas poblaciones con las etnias. En este sentido, nos interesan varias referencias, en concreto la de *Portus Magnus* (*11° 20' 37° 5'*) y *Promontorio de Caridemo* (*11° 30' 36° 50'*), ambas ubicadas en la Bahía de Almería (Ptolomeo 2.4.7), sobre las que volveremos más adelante. Y la tercera está relacionada con la ubicación de *Urci*, que según afirma Ptolomeo se halla en la *Hispania* Tarraconense, y pertenece a la tribu ibérica de los bastitanos (2.6.12-13)[13].

Esta fuente es la que ha sido utilizada por numerosos autores para emplazar esta población en Águilas, debido a que la sitúa más al este de *Baria*, a la que considera perteneciente a la Bética, y además junto a la costa. Esto ha dado lugar, por lo tanto, a que según parte de la historiografía, deba ocupar un lugar de la costa entre Villaricos (Cuevas de Almanzora), la antigua *Baria*, y Cartagena, *Carthago Nova*. Sin embargo, esta no es la única equivocación que tiene Ptolomeo, pues sus coordenadas a veces son erróneas. Otro caso muy significativo, que se puede ver en este mismo fragmento, es el hecho de situar a la población de *Lucenton* o *Lucentum* entre *Urci* y *Carthago Nova*; mientras que este topónimo se corresponde con Alicante (Tovar 1989, 201).

Es el *Itinerario Antonino* el que nos sirve mejor para situar dicha población. Esta fuente se sitúa a finales del siglo III d. C., pues según parece fue redactada probablemente durante el reinado de Diocleciano. En este sentido, el tramo en el que sitúa a *Urci* es, el que dentro de la vía que une *Gades* con *Carthago Nova*, va de *Castulo* a *Malaca* (*Itinerario Antonino* 404, 1 - 405, 6):

404, 1.- Castulone	*m.p. XXXII*
2.- Item a Castulone Malacam	*m.p.CCLXXVI, sic:*
3.- Tugia	*m.p. XXXV*
4.- Frascinum	*m.p. XVI*
5.- Bactara	*m.p. XXIIII*
6.- Acci	*m.p. XXXII*
7.- Alba	*m.p. XXXII*
8.- Urci	*m.p. XXIIII*
405, 1.- Turaniana	*m.p. XVI*
2.- Murgi	*m.p. XII*
3.- Saxetanum	*m.p. XXXVIII*
4.- Caviclum	*m.p. XVI*
5.- Menova	*m.p. XXXIIII*
6.- Malaca	*m.p. XII*

Esta obra, por lo tanto, nos sirve para ubicar entre *Turaniana* (La Ribera de la Algaida-Los Bajos, Roquetas de Mar) y *Alba* (Abla) a la antigua *Urci*.

En cuanto a la arqueología, aunque se conocía la existencia de restos romanos en el sitio conocido con el nombre de El Chuche desde finales del siglo XIX, no fue hasta finales de la década de los sesenta y durante los setenta cuando se realizaron excavaciones en este paraje. Nos referimos a la realizada en 1968 por el grupo de juventudes OJE y a las efectuadas posteriormente bajo la Dirección de Ángel Pérez Casas. De esta última sólo se tiene conocimiento a través de un artículo anónimo, publicado en el diario *La Voz de Almería* el 19 de febrero de 1977, que lleva por título "Excavaciones arqueológicas realizadas en el yacimiento ibérico de «El Chuche»" y algunas referencias posteriores. Esta excavación constó de dos campañas en las que se detectaron tanto niveles iberos como romanos. Su relevancia dio como resultado que los restos situados entre el Cerro del Paredón y el Cerro de las Agüicas hayan sido declarados BIC bajo la figura de Zona Arqueológica, mediante el Decreto 22/1999, de 16 de febrero de 1999.

Pero hay otra ciencia que puede esclarecer la ubicación de *Urci* entre El Chuche y Pechina, se trata de la toponimia. Este es un topónimo prerromano latinizado (Correa 2016, 493). Según Pocklington (2020, 429), deriva de la raíz ibero-euskérica UR-CI "lugar de agua", procedente de UR "agua" y el sufijo adjetivo –CI. Esta relación no nos debería extrañar si tenemos en cuenta los manantiales que existen en el entorno El Chuche (Benahadux).

Por otro lado, cuando los musulmanes conquistaron el Sureste peninsular parece que hallaron un núcleo urbano, similar en sus funciones a todos aquellos que acudían a los Concilios de Toledo, como *Iliberis* (Granada) o *Toletum*. En este sentido, son importantes las referencias árabes que nos informan sobre la existencia de una serie de aldeas en la zona del Bajo Andarax, que eran consideradas como *Urš al-Yaman*, es decir, "*Urci* del Yemen". Así en el s. XI al-Bakrī (1968, 63) escribía: *madīnat Urš wa-hiya Baŷŷā*, es decir, "la ciudad de *Urci* y ella es *Bayyana* [Pechina]-" (Torres Balbás 1957, 417-418; Tapia 1982, 193; Molina López 1987, 119, 123; Cara 1993, 103; López Medina 2001, 453-454; Lirola 2005, 41, 45, 135). Posteriormente, a partir del s. XII, ese topónimo cambió a la forma *Arš al-Yaman*, forma a la que hacen referencia al-Rušāṭī (1990:

[12] "Los primeros, en la costa, son los bástulos; detrás de ellos, en el orden en que se enumerarán, alejándose tierra adentro, están los mentesanos, los oretanos y, a orillas del Tago, los carpetanos; junto a ellos los vacceos, los vetones y los celtíberos arévacos. Las poblaciones cercanas a la costa son Urci y, adscrita a la Bética, Baria; la región de la Bastitania y luego, inmediatamente después, la Constetania, y la colonia de Cartago la Nueva...". (Plin., *HN* 3.19)

[13] "De los restantes costados de la Tarraconense los contiguos a la Lusitania y la Bética se han mencionado ya; el que queda, vuelto hacia el Mar Baleárico y orientado hacia el Saliente invernal, tiene esta descripción: Más allá del límite de la Bética, que era (12° 37° 15') Litoral de los bastitanos: Urci (12° 37° 25')". (Ptol. 2.6.12-13)

29, nº3) y al-Ḥimyarī (1975, 79) (López Martínez de Marigorta 2020, 114). A juicio de Pocklington (2020, 428-429), ya se refieren a Pechina, siendo la forma *Urš* una derivación de la antigua *Urci* y haciendo alusión a que en el periodo tardorromano Pechina desplazaría a *Urci* como centro principal de la zona.

Este traslado de población no es un hecho ocasional, sino que lo hemos documentado en otras *civitates* del Sureste peninsular, como la romana *Tagili* (Paraje de la Estación de Tíjola-Cela, Tíjola) que se desplaza a la otra orilla del río Almanzora ocupando la denominada Tíjola la Vieja (López Medina 2008; *id*. 2009; *id*. 2018). O lo mismo sucede en el caso de romana *Baria* (Villaricos, Cuevas de Almanzora) que en época tardorromana pasa a poblar Cerro Montroy y con posterioridad el núcleo principal se traslada al Cerro de Espíritu Santo de Vera, la medieval *Bayra*, sin experimentar el topónimo grandes variaciones.

Por otro lado, el topónimo de *Baŷŷāna* (Ibn Ḥawqal) que se documenta en esta forma desde el 820 y que coincide con Pechina (Pocklington 2020, 428-429), no procede del de *Urci*, si bien tiene un origen romano. Ya Torres Balbás (1957, 416) sugería que dicho topónimo era resultado de la arabización del nombre propio *Baianus*. En este sentido, en una fuente latina, se recoge en 1084 el topónimo con la grafía "Paschena" (sobre el traslado del cuerpo de San Indalecio); y moriscos pechineros en Murcia hacen referencia a *Pachena*, *Pechena*, *Pachina*, *Pechina*, *Pexina* y *Pichina*; de igual forma, en Mármol (1600) se alude a *Bechina* y *Berchina*. Por consiguiente, *Baŷŷāna* derivaría del latín en relación con una *villa* romana PACCIANA, Paciana o Pecciana, es decir, *villa* de *Paccius, Pacius* o *Peccius* (Pocklington 2020, 428-429), por lo que sería de un miembro perteneciente a la *gens Paccia*, situada en la propia Pechina o en sus inmediaciones.

3.2.2. **Urci** ***y la Bastetania***

La distribución del poblamiento protohistórico en el Sureste peninsular se caracteriza por asentamientos fenicios o de origen fenicio en la costa (como *Abdera* en el Cerro de Montecristo –Adra- o *Baria* en Villaricos – Cuevas de Almanzora) y *oppida* iberos en el interior (como El Cerrón de Dalías, *Alba/Abula* en Abla, *Tagili* situada en la Muela del Ajo —Tíjola— o la propia *Urci)*. Todos estos asentamientos tienen una posición privilegiada dentro de lo que serían las principales vías de comunicación, pues las poblaciones fenicio-púnicas se asientan en la desembocadura de los principales ríos de la zona, el Adra y el Almanzora, y las ibéricas en los márgenes de los ríos Andarax, Nacimiento y Almanzora.

Urci, que vinculamos al yacimiento de El Chuche, es el único enclave cercano a la costa en el Sureste, máxime si tenemos en cuenta la paleogeografía (capítulo 2). Así pues, mediante los estudios de Hoffmann (1988, 45-48) se ha comprobado que la desembocadura del río Andarax sería un estuario que durante el III milenio a. C. llegaba hasta la actual población de Huércal de Almería. En el periodo que estamos tratando este estuario se habría ido colmatando debido a la erosión de las tierras circundantes, pero aún llegaría a una zona bastante próxima a la población que nos ocupa.

Este es el único yacimiento ibérico excavado de esta zona, en primer lugar en 1968 por el grupo de juventudes OJE, y posteriormente entre 1976 y 1980 bajo la dirección de Ángel Pérez Casas (1985), pero no existe ninguna memoria publicada sobre los trabajos efectuados, como ya hemos mencionado. Los restos se conocen gracias a un artículo publicado en la prensa local, *La Voz de Almería*, durante febrero de 1977 (Anónimo 1977), la contribución de Díaz Toledo en el tomo III de la obra *Almería* (1983) y la colaboración de la que fue Directora del Museo de Almería, Ana Navarro, en el volumen primero de la *Historia de Almería* (2021).

Mediante la actuación de campo en el Cerro de Las Agüicas y en el Cerro del Paredón (El Chuche, Benahadux) se sabe que tiene distintas fases de ocupación, siendo principalmente una de ellas la que nos interesa en este subapartado. Nos referimos al Ibérico Pleno, donde *Urci* se convierte en un *oppidum* de unas 10 hectáreas (Pérez Carpena 1995, 181; Navarro Ortega 2021). Las construcciones que allí se excavaron se adaptan a las curvas de nivel del cerro, mediante su aterrazamiento; técnica constructiva que se utiliza en otros *oppida* ibéricos próximos, como en el de Bugéjar (Comarca de Los Vélez, Almería) (Martínez López y Muñoz Muñoz 1999) o la Puebla de Don Fadrique (Granada) (Salvador Oyonate 2008). Las estructuras de habitación presentan una planta cuadrangular (Díaz Toledo 1983, 885; Navarro Ortega 2021, 260), lo que es característico de la mayoría de los asentamientos coetáneos. Sin embargo, se tiene conocimiento de la posible existencia de un amurallamiento, tal y como parece habitual en el resto de los asentamientos iberos. Tanto el aterrazamiento como las habitaciones cuadrangulares nos están indicando una planificación de la organización interna del asentamiento.

Aquí posiblemente se concentraría la población del Bajo Andarax, como ponen de manifiesto las prospecciones realizadas, pues en estas no han aparecido más yacimientos de adscripción ibera (Cara y Carrilero 1987; Carrilero *et al.* 1987). Sólo en el Pasillo de Tabernas se ha podido documentar una continuidad de poblamiento entre el Bronce Final y el mundo ibérico, donde se aprecia la existencia de yacimientos con material vinculado a este periodo (Alcaraz *et al.* 1987, 63). Sin embargo, la falta de dataciones, así como un examen detenido de estos asentamientos, nos hace imposible saber cuál es su relación con el *oppidum* de El Chuche, o si es que fueron coetáneos. Llegados a este punto es necesario también destacar el vacío de población que existe en el Campo de Níjar. Según las prospecciones realizadas (Ramos Díaz 1987a; *id*. 1987b; *id*. 1990) no aparece ningún asentamiento cuyo material se pueda vincular con el mundo ibero, pero materiales procedentes del entorno de la rambla Morales parecen desmentir esta hipótesis.

El *oppidum* de *Urci* domina una de la principales vías de comunicación natural, que pone en contacto el Mediterráneo con la Hoya de Guadix a través del río Andarax-Nacimiento, así como una amplia vega de cultivo de aluviones fluviales para poder practicar la agricultura. Además, la abundancia de huesos de fauna doméstica y de pesas de telar, nos confirman el predominio que tenía la economía agro-ganadera, así como la importancia de la actividad textil, cuestión, por otro lado, lógica si no nos olvidamos de que la base de la economía en la Antigüedad era la agricultura. De hecho en el yacimiento se ha recuperado una hoz de hierro (Navarro Ortega 2021, 261).

Por otro lado, Plinio y principalmente Ptolomeo (2.6.12-13; 2.6.60) ofrecen una visión donde el territorio en el Sureste peninsular estaba dividido en dos etnias, los bastulo-poenos en la costa y los bastetanos en el interior. Por lo que afecta a *Urci*, este *oppidum* debió de formar parte de las comunidades bastetanas; de hecho, Ptolomeo (2.6.13) la sitúa en el litoral de los bastetanos; mientras que Plinio (*HN* 3.19), al situarla en la costa, la da como bástula, sin duda un error, pues está más al interior.

3.2.3. La **civitas** *de* **Urci** *tras la conquista romana*

Durante el Segundo Enfrentamiento Romano-Cartaginés, que se produce entre el 218 y el 202 a. C., en concreto en el 209 a. C., Publio Cornelio Escipión tras dominar *Qart Hadash*, con posterioridad *Carthago Nova*, se desplaza hacia el sur y asedia *Baria*. Tras un periodo muy breve, de tres días, según Aulo Gelio (*NA* 6.1.7-11), cae en las manos de Escipión (Val. Max., 3.7.1; Plut., *Mor. Quaest. Rom.* 196 B) (López Castro 1995, 93; López Medina 2004; López Castro 2005; Martínez Hahnmüller 2012). Así pues, con respecto al resto del Sureste en torno al 207 a. C. los romanos parecen dominarlo, junto con la parte oriental de la Península Ibérica, tal y como expone Tito Livio (28.1). Por lo tanto, tras la conquista de *Baria*, parece ser que el resto de las poblaciones, incluida *Urci*, no ofrecieron ninguna resistencia ante su conquista, entregándose bajo la fórmula de la *deditio* (Orosio, 4.18.7).

En este sentido, *Urci,* junto con las poblaciones más cercanas y como resultado de la posterior división administrativa impuesta por Roma, pasó a constituir parte de la *Provincia Hispania Ulterior*, pues Tito Livio (32.27.6-7, 32.28.2; 32.28.11-12) y Artemidoro (Steph. Byz., *Iberia*) afirman que el límite entre ambas provincias, la *Citerior* y la *Ulterior*, se encontraba al sur de *Carthago Nova* (Albertini 1923; Sutherland 1971, 47-48; González Román 1981, 63; Jacob 1990, 258-273). De este modo, a grandes rasgos, la división quedó establecida o bien en el río Mazarrón, o bien siguiendo a Thouvenot (1973) en el río Nogalte.

La *deditio*, es decir, la rendición llevaría consigo, la obtención del estatuto de *civitas stipendiaria*, por lo que todo su territorio pasaba a ser propiedad del pueblo y del Senado romano, *ager publicus*, y sus habitantes a ser *peregrini*, por lo que sólo disfrutaban de la *possessio* o posesión de la ciudad y del territorio, y se veían obligados a tener una guarnición romana y a pagar los tributos: uno personal (*stipendium*) y otro territorial (*tributum*) (Marín Díaz 1988, 14, 19; López Medina 2004; *id*. 2008). En favor de la obtención de esta categoría jurídica por parte de las poblaciones del sur se hallan dos textos de Cicerón (*Verr. II* 3.6.12; *Balb.* 41), donde señala que a los hispanos y a la mayoría de los púnicos les fue impuesto un *stipendium* por los romanos como pago de su oposición a Roma durante la guerra. Esto supone su extorsión y explotación por parte del Imperio, del que ahora se convierten en comunidades tributarias. De hecho, estas imposiciones no fueron bien recibidas, como demuestran diversas actuaciones, unas de carácter diplomático como en el año 171 a. C. (Liv., 43.3), cuando una embajada de la *Provincia Hispania Ulterior* se trasladó ante el Senado romano para exponer las quejas que provocaban los abusos de los gobernadores y pedir que se respetasen los términos fijados en los pactos de Graco; y otras más violentas como es la sublevación del 197 a. C. que afectó al sur peninsular, incluida la Bastetania (Liv., 33.21.6; 37.46.7-8).

Sin embargo, a nivel interno se dejaba autonomía a los dirigentes de la comunidad para el ejercicio de la política local, incluida la recaudación de los tributos, y también pudieron continuar con sus propios órganos de gobierno y sus leyes. Pese a ello, el Estado romano controlaba los recursos básicos como los impuestos, las minas o las salinas, por ejemplo, a través de sociedades de publicanos (Blanco y Luzón 1966, 81-82; Richardson 1976, 139; Étienne 1970, 303; Mangas y Hernando 1990-1991, 224). De hecho, parece ser que a nivel del poblamiento no supuso un gran cambio para los urcitanos, pues sobre los niveles iberos del *oppidum* se documentan los estratos romanos.

A partir de aquí se inició un proceso por el cual la población se fue adaptando al modo de vida romano, lo que debió de estar potenciado principalmente por las élites locales, que verían en su adecuación a este sistema la manera de mantenerse en el poder. Este duró aproximadamente dos siglos, desde su conquista a finales del siglo III hasta la época de Augusto.

La pertenencia al Imperio romano de esta zona también llevó a participar en la vida política a estas poblaciones, y como ejemplo podemos mencionar su participación en la contienda militar entre César y Pompeyo. La alianza con el primero de algunas poblaciones o al menos de algunos grupos sociales es bastante significativa, puesto que una vez que se produjo su victoria, sus apoyos fueron recompensados por él o por Augusto con la obtención de la ciudadanía romana (Cass. Dio, 43.39.5). Así pues, algunas familias vinculadas con *Urci* la pudieron obtener, como la de *Publius Valerius Priscus (CIL* VI 3654), cuyos antecesores recibieron la adscripción a la tribu *Galeria* concedida por Augusto.

Desde el punto de vista económico, hay que destacar la intensificación de la explotación minera, como

documentan los restos arqueológicos, entre ellos el "Plomo de Gádor" datado en el s. II d. C., y que actualmente se encuentra depositado en el Gabinete de Antigüedades de la Real Academia de la Historia (Hübner 1893, 187-188; Untermann 1985-1986, 54; Maluquer 1968, 80; Caruz Arenas 1982, 21-22; Domergue 1987, 4-5; Román del Cerro 1993, 200-201; Adroher Auroux 2021). Su hallazgo posiblemente indica que en algunas explotaciones se siguieran usando formas de trabajo de tradición anterior, de ahí la utilización del sistema de escritura ibérico meridional, lo que Domergue (1990, 234-236) ha relacionado con la existencia de minas que eran propiedad de una ciudad o bien de población autóctona.

La mayor parte de estas explotaciones estuvieron controladas por sociedades de publicanos, lo que supondría la inmigración a estos puntos de personas pertenecientes a estas. Se basan principalmente en la explotación del plomo, hierro y plata. Así pues, serían explotados filones en torno a *Urci*, tanto en la Sierra de Gádor como en Sierra Alhamilla (Cara y Rodríguez 1986). También hay que tener presente que en el Museo Arqueológico Nacional hay depositado un pico de hierro que proviene de esta última sierra, aunque no se conoce el sitio exacto de su hallazgo ni su datación (Domergue 1987, 3). Esto mismo está atestiguado en el caso de la Sierra de Gata donde Rickard (1928, 141) indicaba la existencia de hornos de fundición en dicha sierra, aunque no se conocen más detalles. Por último, también es interesante la identificación de los plomos monetiformes con la inscripción ibera *Gaidur*/*Kaitur* hallados en Susaña (Mazarrón, Murcia) y que han sido relacionados con la Sierra de Gádor (García-Bellido 2001).

3.2.4. El Imperio y la plena integración de **Urci** *en el mundo romano*

Tras la llegada al poder de Augusto se realizaron una serie de reformas administrativas entre los años 27 y 2 a. C. que afectaron a esta zona. Estas se produjeron para poder llevar a cabo una mejor administración de los territorios hispanos, que habían ido aumentando durante todo el proceso de conquista. Así, se estableció una nueva división provincial, que se inició en el 27 a. C. (Cass. Dio, 43.12) y que terminó con una segunda fase entre el 7 y el 2 a. C., en la que tuvieron una importante relevancia los criterios económicos para realizar ciertas modificaciones, al restarle territorios, especialmente mineros, al Senado, cuestión ya propuesta por Marín y Prieto (1974, 81-82). Esta reforma tuvo como resultado la formación de tres provincias. *Urci* quedó incluida territorialmente en la provincia imperial *Hispania Citerior Tarraconense*, tal y como se puede deducir de la cita del autor clásico Plinio (*HN* 3.19). Este (Plin., *HN* 3.6) afirmaba que el límite de la provincia senatorial *Baetica* (Bética) estaba en *Murgi* (Ciavieja, El Ejido), por lo que la imperial *Tarraconensis* (Tarraconense) comenzaba a partir del límite murgitano, cuya primera población de relevancia sería *Urci*.

Las reformas provinciales concluyeron con la creación de los denominados *conventus iuridici*, cuyos fines eran eminentemente judiciales, como expresa su nombre, pero que también eran distritos para el desarrollo del culto imperial o para realizar el censo (Dopico 1986; Cortijo 1993a, 119-142; Ozcáriz 2013a, 58-93; *id*. 2013b, 80-82). En este sentido, la *civitas* urcitana pasó a estar incluida en el *conventus Carthaginiensis* con capital en *Carthago Nova*, junto con el resto de las poblaciones bastetanas. Así fue hasta que con las reformas de Diocleciano pasó a formar parte de la provincia *Carthaginiensis*.

3.2.4.1. La administración

Pese a que Abascal y Espinosa (1989, 74) lo presentan como un municipio cesaro-augusteo basándose en la pertenencia a la tribu *Galeria* de *Publius Valerius Priscus,* a nuestro juicio la presencia de un solo individuo no es dato suficiente como para poder asegurar su promoción en una fecha anterior a la concesión de Vespasiano. Por otro lado, su mención en las fuentes romanas (Plin., *HN* 3.19), así como la aparición del nombre "urcitano" como *origo* en varias inscripciones (*CIL* II 6158, *CIL* II 3750 y *CIL* VI 3654) apuntan a que llegó a obtener el estatuto jurídico municipal. Este cambio desde su antigua categoría de *civitas stipendiaria* se produciría, al menos, con la llegada al poder en Roma de la dinastía Flavia. En concreto, cuando Vespasiano pasó a ser la cabeza del Imperio, y promulgó entre los años 73-74 d. C. el denominado Edicto de Latinidad, tal y como menciona Plinio (*HN* 3.30). Mediante este pasaría a ser considerado *municipium civium latinorum*, al igual que el resto de los *oppida* iberos del Sureste y de las ciudades de origen fenicio (López Medina 1997, 240-257; *id*. 2004, 70-83).

Así, este municipio, por el este limitaba con el de *Baria*, por el noreste con *Tagili*, por el norte lindaba con la *civitas* de *Alba* y por el oeste con *Murgi*. Se trata de un amplio territorio formado por la cuenca media y baja del río Andarax, el Pasillo de Tabernas que comunica a este río con el Aguas a través de la rambla de Tabernas (una zona de paso natural entre Almería y el Levante), Sierra Alhamilla, el Campo de Níjar y la Sierra de Gata. Para este estudio nos vamos a centrar especialmente, por su relación con el yacimiento de Torregarcía, con las áreas más próximas a la Bahía de Almería (Fig. 3.9). Este terreno también está surcado por numerosas ramblas que atraviesan el Campo de Níjar y que suelen tener su nacimiento en Sierra Alhamilla, como se ha visto en el capítulo dedicado al análisis de la geografía; así de oeste a este podemos citar entre otras: la rambla Honda, la rambla de las Amoladeras y la rambla Morales.

En cuanto al desarrollo urbanístico de la ciudad es poco lo que se conoce. Las excavaciones realizadas y nuestros recientes estudios nos han permitido delimitar un área principal de unas cinco hectáreas entorno al Cerro del Paredón, pero hay que tener en cuenta que está muy afectado por la población actual de El Chuche y por la construcción de la vía férrea, así como por los terrenos de cultivo y cortijos asociados a ellos. Su ocupación ya desde época ibera y republicana (como demuestran las



Figura 3.9. Torregarcía y los principales núcleos de población de la Bahía de Almería. Base cartográfica a partir del Plano del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea; versión 2019 (https://pnoa.ign.es).

cerámicas pintadas de tradición ibérica o las campanienses A), se intensifica al menos a partir del s. I d. C. De este momento se documenta un gran complejo hidráulico, que presenta un acueducto del que quedan tramos de las conducciones, conservándose partes del canal o *specus*, de sección cuadrangular, recubierto con mortero hidráulico para impermeabilizarlo, entre el manantial del Marchal de Araoz (donde se debió de situar el sistema de captación de aguas o *caput aquae*) y el Cerro del Paredón (Fig. 3.10 y 3.11). Además, se pueden observar los restos de una arcada o *arcuatio* al NW de dicho cerro (Fig. 3.12). Ya aquí hay varias cisternas una de las cuales actuó de *castellum aqua*. Las cisternas están realizadas con *opus caementicium* y *opus incertum*, y presentan revoques de mortero hidráulico (Fig. 3.13).

El trazado del antiguo estuario del río Andarax nos permite proponer la presencia de un fondeadero en un lugar cercano al núcleo urbano, sólo para naves de pequeño calado. De hecho, en el siglo XIV Ibn Simāk hace alusión a la existencia de uno en Pechina en la primera mitad del siglo IX (López Martínez de Marigorta, 2020, 115). De ahí la necesidad de una estructura mucho mayor que le sirviera de puerto, como veremos a continuación.

Dependientes de *Urci* existieron otros núcleos de carácter muy variado como son los *vici* o aldeas rurales, los *castella* o aldeas amuralladas o las *stationes* o fondeaderos (Rodríguez Neila 1976, 102-108; Cortijo 1993a, 235-246; Cortijo 1993b, 205-214). Estos suelen aparecer bastante alejados de los centros urbanos, por lo que en algunas ocasiones llevarían a cabo funciones primarias típicas de la ciudad, como es la redistribución de excedentes o el intercambio de productos especializados. Entre ellos destaca *Portus Magnus*, en la actual ciudad de Almería, como su puerto.

Aquí las excavaciones de urgencia han puesto de relieve la presencia restos romanos dispersos por su solar, centrados especialmente entre el actual puerto y la Alcazaba, con una amplia cronología que va desde época altoimperial a tardorromana (Fig. 3.14). El problema es que las excavaciones de urgencia no suelen llegar a terreno estéril, pues sólo alcanzan los metros suficientes en relación con la realización de las construcciones actuales o las remodelaciones urbanísticas, por lo que no se puede afirmar con seguridad que por debajo de los niveles excavados no existan otros más antiguos.

En relación con los documentados, hay que destacar los restos de la Alcazaba de Almería (Fig. 3.14-1, 3.14-2). Esta presenta una gran relevancia estratégica por su emplazamiento, al tratarse de un cerro aislado, a unos 550 m de la línea de costa actual, que le permite una buena

URCI
Restos del Complejo Hidraúlico
N
Caput Aquae
Conducción de agua
Deposito de Agua
Castellum Aquae
Arcuatio
500 0 500 1000 m

Figura 3.10. Complejo hidráulico o acueducto de *Urci* (Marchal de Araoz-Cerro del Paredón).



Figura 3.11. Acueducto de *Urci*: restos del *specus*.



Figura 3.12. Acueducto de *Urci*: restos de la *arcuatio*.





Figura 3.13. Detalles de dos cisternas del Cerro del Paredón.

visibilidad sobre gran parte de la bahía. En ella ya se conocían restos de TSS, TSCA, TSCD, ánforas, lucernas, cerámica paleocristiana, lo que establece una cronología desde el siglo I al VI d. C. (Cara y Carrilero 1987; Cara 1990), pero las actuaciones de las dos últimas décadas han permitido documentar restos constructivos romanos. Así se ha localizado un depósito de almacenamiento de agua, al que se ha denominado *impluvium*, en el sureste del segundo recinto; a este hay que unir un depósito, posiblemente de agua realizado en *opus caementicium* y revestido de *opus signinum*, en la base de la Muralla Norte del primer recinto de la Alcazaba (Garzón Osuna 2005, 148; Gurriarán y Márquez 2009, 250, 253). Además, en las excavaciones de 2019, en la base la Muralla Norte del segundo recinto se han localizado evidencias de un pequeño tramo de la muralla romana sobre la propia roca (A. Hernández 2019). Unido a ello hay que destacar los restos de una torre y un lienzo de muralla tardorromanos en las excavaciones dirigidas en 2014-2015 por la arqueóloga Belén Alemán, en concreto en el corte 17, justo al sur de la Alcazaba y próxima a la entrada del conjunto monumental (Revilla 2015) (Fig. 3.14-3).

Los restos más significativos se han localizado en la calle de la Reina esquina Parque Nicolás Salmerón (Fig. 3.14-4), junto a lo que posteriormente se consideran las atarazanas medievales a las que hace mención al-‘Udri en el s. XI y en cuya puerta cita la existencia de una torre que fue destruida por Aflah (1011/1012-1014/1015) (Seco de Lucena 1966, 336; Lirola 2005, 25; Del Mastro 2017, 36). Se trata del hallazgo de una factoría de salazón, compuesta por seis piletas y otra de dimensiones más pequeñas, que sus excavadores han relacionado con el almacenamiento de sal (Fig. 3.15). Junto a ellas también se localizó un muro cimentado en la arena de la playa. Todo ello está asociado a cerámica romana que abarca desde el siglo I d. C. al IV d. C., pero que parece indicar un florecimiento durante el siglo II d. C., pues el material adscrito a esta época es el más numeroso; además se han localizado restos de ánforas, lucernas, así como objetos de metal relacionados con la actividad pesquera, objetos de vidrio, monedas y restos de *Sphyraena sphyraena* (barracuda o espetón) e incluso de huesos de caballo y ovicápridos, que también se han relacionado con su conserva (Suárez 1987, 25-27; Suárez y García López 1988, 162-170).

Próximos a estos vestigios se han hallado otros como los de la calle Álvarez de Castro 23-25 (Fig. 3.14-5), donde asociado a un hogar circular se han localizado restos de tejido de esparto y sigillatas que arrojan una cronología del s. I al VI, y que se ha relacionado con un lugar vinculado a la pesca por el hallazgo de anzuelos (García López *et al*. 1992; García López y Cara 1995). Además, en la calle Gerona se excavaron los restos de una estructura doméstica que conservaba los muros de mampuestos trabados con mortero, es decir, *opus incertum*, revestidos de estuco y cuyo zócalo estaba pintado. La estructura, a la que le

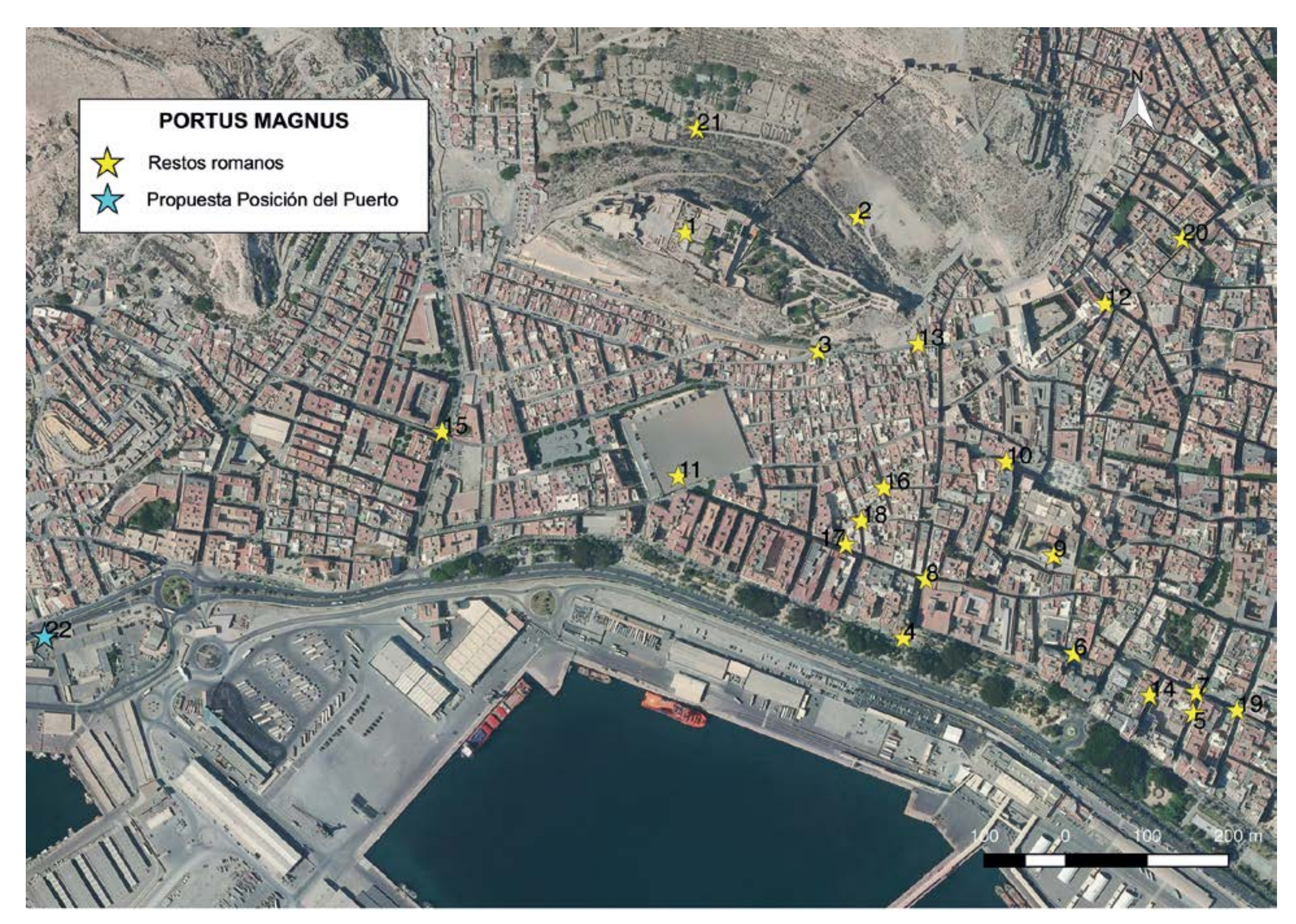


Figura 3.14. ***Portus Magnus*****, localización de restos romanos y propuesta de posición del puerto: 1. Alcazaba Segundo Recinto; 2. Alcazaba base de la muralla norte del Primer Recinto; 3. C/ Ramón Castilla Pérez; 4. C/Reina-Parque Nicolás Salmerón; 5. C/ Álvarez de Castro 23-25; 6. C/ Liceo-Posada del Mar; 7. C/ Gerona; 8. C/ Pedro Jover; 9. Ronda del Beato Diego Ventaja; 10. C/ Alfonso VII; 11. Mezquita Mayor; 12. C/ Mariana-Jovellanos-Lope de Vega; 13. C/Almanzor; 14. C/ Santísima Trinidad; 15. Avenida del Mar; 16. C/ Narváez; 17. C/ Lucero; 18. C/ Estrella; 19. C/ Martínez Campos; 20. C/ de las Tiendas; 21. La Joya o La Hoya; 22. Puerto Pesquero. Base cartográfica a partir del Plano del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea; versión 2019 (https://pnoa.ign.es).**

faltaba el suelo, ha sido datada entre los siglos IV-V d. C., aunque por sus cerámicas y ánforas la cronología de los niveles romanos se puede ampliar, en concreto entre los siglos I-VI (García López 1990) (Fig. 3.14-7). También se encontró un muro de mortero (de 60 cm de grosor) en las intervenciones en las calles Liceo-Posada del Mar (Fig. 3.14-6), asociado a *terra sigillata* sudgálica, hispánica y africana A, estableciendo su cronología entre los siglos I-III d. C. (Alcaraz 1990). En la calle Pedro Jover se halló, en los niveles más antiguos, junto a la cerámica romana (*terra sigillata* sudgálica, africana A y D y cerámicas comunes), un muro de tapial con refuerzo de mampuestos y otro que lo cortaba perpendicularmente en el sector C1 (García López *et al.* 2003, 58, 62; Morales *et al*. 2003, 45) (Fig. 3.14-8). En la Ronda del Beato Diego Ventaja una estructura construida de mampostería de grandes piedras trabadas con mortero se ha vinculado a la fase romana de la ciudad, junto a cerámicas romanas datadas entre el siglo II y el V (Alcaraz 2010, 57-58) (Fig. 3.14-9). Por otro lado, en la calle Alfonso VII se ha localizado una piedra de molino manual junto a restos de ánforas y sigillatas africanas D, con una datación entre el s. III-V d. C. (Cara y Rodríguez 1991; García López y Cara 1995) (Fig. 3.14-10).

Además, son numerosos los restos de cerámicas, tanto de sigillatas como de ánforas halladas en lugares como la Mezquita Mayor o Aljama (actualmente la iglesia de San Juan Evangelista o San Juan de la Almedina —Plaza del Cristo de la Buena Muerte— Cuartel de la Misericordia/ Gobierno Militar) (Cara 1990), las intervenciones en las calles Mariana, Jovellanos y Lope de Vega (Martínez García y Muñoz Martín 1990), en la calle Almanzor (García López y Cara 1995), en la calle Santísima Trinidad donde destaca la presencia de sigillata africana A, C y D, y un pivote de un ánfora que puede ser Beltrán 60 o Keay 62 (Morales *et al*. 2003, 45) (Fig. 3.14-11/14). A ellas hay que sumar otros puntos con restos como los de Avenida del Mar (*id*.), la calle Narváez (con 2 bocas de ánfora Dr. 20B y C-D, un posible pivote de ánfora Dr. 24, tres lucernas de disco y algunos fragmentos de TSC D, Hayes 61B) (*id*.), la calle Lucero (Gómez Quintana 2009, 13), la calle La Estrella (Sevillano 2010, 38) o la moneda hallada en la calle Martínez Campos (Cara 1990) (Fig. 3.14-15/19). Incluso un tanto más alejado a este núcleo se han documentado restos de ánforas romanas en la calle de Las Tiendas (Morales *et al*. 2003, 45) (Fig. 3.14-20). También ha sido propuesto como lugar de necrópolis para época



Figura 3.15. Factoría de salazón de la calle de la Reina esquina Parque Nicolás Salmerón.

romana el paraje de La Joya – La Hoya (F. J. Delgado 1954; Cara 1990) (Fig. 3.14-21).

Por último, nos queda hacer referencia a la posible localización del puerto (Fig. 3.14-22). En este sentido, tanto Tapia (1986, 118-119) como García Lorca (1990, 39) apuntan que la zona más apta para el fondeo, incluso sin necesidad de una infraestructura portuaria, es la situada junto a la rambla de la Chanca, condición que también señaló Tofiño (1787) en su *Derrotero* (Del Mastro 2017, 37-38). En concreto, en el puerto pesquero se tiene conocimiento del hallazgo de ánforas (Lamboglia 2, Benoit republicana I, Beltrán II, IV y VI, Dr. 18, 24 y 34) con una cronología entre el siglo II a. C. y el VII d. C. (Pérez Casas 1978; Cara 1990; García López y Cara 1995), si bien en las prospecciones subacuáticas del equipo de Blánquez (1998, 170) sólo se localizó un fragmento de ánfora Dressel 14, con una cronología 50-150 d. C., un fragmento de cerámica de época moderna y un cepo de plomo de cronología indeterminada. En este sentido, hay que tener en cuenta tanto los procesos posdeposicionales, que pueden ocultar los restos bajo los sedimentos actuales, como las labores de dragado para su mantenimiento. Esta vinculación entre el *Portus Magnus* y *Urci*, creemos que se mantendría en momentos posteriores entre *Mariyat Baŷŷāna* (Almería) y *Baŷŷāna* (Pechina).

3.2.4.2. Los recursos y las actividades productivas

En cuanto a las actividades económicas, estas se desarrollaron en un paisaje distinto al actual, heredero de los periodos prehistóricos, y donde debió de tener relevancia el episodio climático denominado Periodo Húmedo Romano, como ya se ha analizado (capítulo 2). Así pues, entre los siglos II a. C. y II d. C., el clima fue cálido, húmedo y bastante estable, pese a la aridez propia del Holoceno. Esta situación en el Sureste peninsular está confirmada por los análisis polínicos, como los efectuados en las "Balsas" de la Sierra de Gádor (Carrión García *et al.* 2003, 837-849), o los practicados en una estalactita en la Cueva de la Sima Blanca de Sorbas (Gázquez *et al*. 2020).

Pese a ello, la zona era árida, por lo que se debe incluir dentro de las que Pomponio Mela (*De Corographia* 2.86) mencionaba como de *penuria aquarum* en *Hispania*, o a las que se refiere Estrabón (3.1.1) cuando aludía a que gran parte *Iberia* estaba deshabitada entre otras causas porque su suelo no estaba regado de manera uniforme.

Así pues, como ya se ha visto, en este clima el río Andarax presentaría un caudal mayor y estable, y en su desembocadura se formaba un estuario. Por consiguiente, a partir de la reconstrucción paleoambiental podemos saber que los recursos de esta zona eran mucho más diversificados que en la actualidad.

Uno de los principales fue el agua. Los manantiales se explotaron en época romana lo que está bien documentado en el acueducto que conducía este líquido desde el Marchal de Araoz hasta la propia *Urci*. Además, junto a ella también se conoce la existencia de manantiales donde actualmente su surgencia es escasa o bien se han secado.

De hecho, como ya hemos comentado el propio topónimo de *Urci*, de origen prerromano, hace alusión a este recurso y posiblemente fue aprovechado para el establecimiento de la población ibera. Algunos ejemplos de estos manantiales cercanos a *Urci* son el de San Miguel o el de las Agüicas. En relación con *Portus Magnus* ocurre lo mismo, pues se conocen diversas fuentes cuyas aguas se extraían mediante pozos o norias, al menos a partir de época musulmana, lo que además la convierte en un punto importante de aguada. Entre dichas fuentes están las de Alhadra.

También se localizan manantiales en la zona del Sierra Alhamilla (como el de los Baños de Sierra Alhamilla, Manantial de la Zanja/Huebro) y en el Campo de Níjar – Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (como la fuente del Cortijo de los Trancos, la de las Cuevas de los Úbeda, el Nacimiento de la rambla de los Césares, nacimiento del Barranco del Chacón, Fuente del Escribano, Cala de San Pedro, Cala Higuera, Los Escullos o Las Negras, entre otros), algunos de los cuales ya serían aprovechados desde la Prehistoria (*vid. supra*). En el Parque se suelen concentrar especialmente en el área noreste (Espinar 1994).

En relación con este aspecto, asimismo hay que destacar la existencia de dos puntos con aguas termales, uno en Alhama y otro en los Baños de Sierra Alhamilla. Sabemos que los romanos aprovecharon buena parte de los manantiales termales para la construcción de termas. Ambos nacimientos fueron explotados desde antiguo, concretamente mediante baños musulmanes de los que existen referencias escritas, como es el caso de los Baños de Alhama (Al-Himyari, escritor del siglo XIV), pero no sabemos si con anterioridad se produjo aquí un aprovechamiento por parte romana. En este sentido, Oró Fernández (1997) alude a manera de hipótesis a la posible utilización romana de estos manantiales.

El hallazgo de algunos restos romanos en el casco urbano de Alhama ha hecho afirmar a Cara y Rodríguez (1992, 401-402) la existencia de unas termas romanas en dicha localidad. En concreto ha sido el descubrimiento, junto al antiguo emplazamiento de los baños árabes, de unos restos de construcción anterior y una pequeña escultura femenina, datada en el siglo II d. C.

Con respecto a Sierra Alhamilla desde antiguo se viene defendiendo la utilización de esas aguas por parte de los romanos, así González y Crespo (1840, 21) a mediados del siglo pasado afirmaba:

> "sólo puede inferirse, en atención a los restos ruinosos de la antigua fábrica de estos baños, de bella arquitectura y de fundación desconocida, que existían a mediados del siglo anterior, que en tiempo de los romanos y árabes fueron muy concurridas y apreciadas".

Además, han aparecido restos romanos (cerámica y monedas) en los cimientos de los actuales baños al hacer obras de remodelación. Creemos que sólo mediante una excavación se podría comprobar la veracidad del beneficio romano de estas aguas.

También se realizaron captaciones mediante pozos del acuífero subterráneo de El Alquián (González Asensio 1997b; López-Geta *et al.* 2010). Un ejemplo de estos es El Pocico en el curso final de la rambla de las Amoladeras, que veremos con más detenimiento a la hora de analizar el yacimiento de Torregarcía.

Por otro lado, no debemos olvidar el aprovechamiento de los cursos de agua, en especial de las principales ramblas como la de las Amoladeras o la de Morales y sobre todo las aguas del río Andarax. Así, en el capítulo 79 de la *Lex Ursonensis* (D'Ors 1953, 206ss.; González Fernández 1990, 33-36; *CIL* II^2/5 1022) se hace mención al servicio de aguas públicas de ríos, torrentes, fuentes, lagos, estanques y lagunas, y en él se establecía que las riberas de los *rivi* pertenecían a los dueños de los *fundi*, contiguos a ellos, pero no sus aguas, que eran de carácter público. Esto mismo, atendiendo al Derecho Romano, se podría aplicar al caso del río Andarax y la población urcitana. Así pues, en sus *ripae* u orillas se desarrollarían diversos ecosistemas como el caracterizado por el cultivo de sus tierras o aquellos de uso público formados por franjas de terreno agreste que se dispondrían longitudinalmente con especies asociadas a la ripiselva, como cañaverales o árboles de ribera, entre los que podríamos destacar la presencia de álamos, sauces, olmos y tarayes, que todavía hoy día se hallan en las cabeceras de los ríos y ramblas. En consecuencia, el cañaveral se podía explotar (Columella, *Rust*. 4.30.2; 4.32.1) para usos como la cestería, mientras que, por ejemplo, los olmos se podrían relacionar con la construcción.

3.2.4.2.1. La recolección y la caza, la ganadería

En unas condiciones paleoambientales distintas a las actuales y con un episodio de mayor humedad, no debemos olvidar que la *civitas* urcitana debió de contar con *loca publica agrestia* (lugares públicos incultos), donde se encontraban zonas de pastos y bosques (*pascua et silva*), pero también humedales y manantiales. Estos ofrecerían grandes superficies para ser explotadas a través de la recolección, la caza y el aprovechamiento ganadero. Empezando por los primeros, se contaban con los productos del *saltus*, es decir, del monte, como animales salvajes (entre ellos conejos, ciervos) para la caza, o plantas silvestres (arómaticas y medicinales), miel (el principal edulcorante de la Antigüedad) y madera (cuyos usos van desde la construcción a su utilización como combustible). Todos estos recursos constituyen un complemento para la dieta alimentaria, para la confección del vestido, la curación de enfermedades, el combustible y un largo etcétera.

Entre estos productos podemos llamar la atención de nuevo sobre la explotación del esparto (*Stipa tenacissima L.*) que crece de manera natural en amplias extensiones. De hecho, en las excavaciones del solar de calle Álvarez de Castro 23-25 de Almería se han encontrado restos de un

tejido realizado con esta fibra vegetal. Aunque el esparto se puede cultivar, como menciona Plinio (*HN* 19.26-27), en su mayor parte es de origen silvestre, e *Iberia* fue una gran productora desde al menos el siglo III a. C., pues las fuentes mencionan que Hierón II de Siracusa compró esparto aquí hacia el año 250 a. C. (Ath., 5.206) o que Asdrúbal había reunido una gran cantidad de esparto en *Loguntica* (en el levante peninsular) para la construcción de naves en las costas de la Contestania (Liv., 22.20).

Plinio menciona su producción en zonas poco fértiles para otro tipo de cultivos y la gran explotación de esparto en *Hispania* (Plin., *HN* 37.203). De hecho, los autores clásicos hacen referencia al denominado *Campus Spartarius* que se extendía hacia tierras interiores del *conventus Carthaginensis* (Strab., 3.4.9-10; Plin., *HN* 19.30; Mela, 2.85; Vitr., *De arch*. 8.3.2) y en el que se producía su aprovechamiento a gran escala (García del Toro 1980, 38-41). Esta región comprendería las actuales provincias de Alicante, Murcia, Albacete y Almería, teniendo como principal centro de comercio, industria y exportación *Carthago Nova*, también conocida como *Carthago Spartaria* (Liv., 26.47). Con él se elaboraron sogas, cuerdas o maromas, y trenzándolo para hacer tiras (*pleita*) se produjeron cuerdas, cestos, esteras, etc. Por lo tanto, era una materia prima fundamental para la confección de cordajes de todas clases, de cestería, calzado, esteras, redes de pesca, ensamblaje de embarcaciones y minas, para atochar muebles y aperos, impermeabilizar juntas, y el calafateo naval (Alfaro 1984; Delgado y Pérez Macías 2014, 407-410; Pérez Macías y Delgado 2019, 243).

Pero obviamente también se debieron aprovechar toda otra serie de productos vegetales relacionados con las riberas del río y las ramblas, como se ha mencionado. De hecho, en los Libros de Apeo del siglo XVI se menciona el paraje de la "Algayda" situado junto a la costa en la margen izquierda del río Andarax y más al norte el de las "Gaidas", en clara alusión a la presencia de bosquecillos o monte bajo (Pezzi 1989-1990, 256).

En cuanto al pastoreo, hay que contar con las amplias zonas de pastos (*pascua*), y seguiría basado en rebaños de ovejas y cabras, que practicaban la trashumancia, aprovechando las vías ganaderas, lo que está bien documentado para época medieval. Además, hubo determinados lugares ("sitios" o "puestos") más húmedos para el ganado vacuno, según fuentes escritas del siglo XVI y del XVII (Muñoz Buendía 1996). En este sentido, hay que mencionar de nuevo los restos de caballo y de cabra en las balsas de salazón de *Portus Magnus*, que han sido relacionados con una actividad conservera de estos alimentos mediante la técnica de la salazón (Suárez y García López 1988, 165).

En este sentido, la ganadería tuvo una importancia significativa dentro de la economía romana de esta zona, máxime si tenemos en cuenta que la mayoría de la gente en el Imperio vive en una economía de subsistencia. Por consiguiente, esta producción es imprescindible para la obtención de parte de sus propios alimentos (carne, productos lácteos) o para la confección de artículos textiles (abrigos, mantas), lo que contribuye a cubrir parte de las necesidades básicas de la población, pero también se pudo utilizar para la producción de lana, que podía ser exportada.

Así pues, su relevancia se debe relacionar con la presencia de algunas disposiciones dentro de la legislación y la jurisprudencia romana en relación con el aprovechamiento del río Andarax con estos fines. Por ello, la *lex urcitana* también debió de regularlo, de la misma forma que se debió de aplicar la jurisprudencia relacionada con ella generada por parte del Estado romano. En este sentido, hay que observar algunas disposiciones presentes en el *Digesto*. Interesa destacar, especialmente el interdicto *ut flumine publico navigare liceat* (Dig. 43.14), donde se destacaba la importancia de asegurar el acceso del ganado a las *ripae* (Dig. 43.14.8-9). De este modo su paso estaba protegido para que pudiera abrevar (Dig. 43.14.9). Pese a ello, la importancia de la agricultura fue tal en los valles, que en el mismo interdicto se prohibía toda obra que pudiera alterar el estado del terreno de un fundo, aunque su fin fuera el de facilitar el acceso del ganado (Dig. 43.14.8).

En cuanto a la trashumancia, ponían en contacto las zonas altas de las sierras, las *pascua*, a donde el ganado era conducido buscando pastos en primavera y verano (agostada), siendo el Campo de Níjar la zona baja, la de invernada donde se llevaba este en otoño e invierno a través de vías o pasos naturales que marcaban la presencia de una extensa red de vías pecuarias, jalonadas por aljibes ganaderos al menos desde época medieval. Entre estos pasos o vías se pueden destacar el Cordel de Almería (que va siguiendo el Camino Viejo desde Almería a Vera), la Vereda de Santa Olalla, la Vereda de la Cuesta de Pio o Viator, la Vereda de las Cuevas de los Medina o la Cañada del río Andarax o el Cordel de la Campita.

A partir del siglo III, parece que se produce un mayor desarrollo de la actividad pecuaria, que coincide con un periodo más árido y frío. En este sentido, los resultados de los análisis polínicos en lugares, como la pequeña lagunilla de la Sierra de Gádor, demuestran la mayor presencia de esporas de *Riccia* y *Sordariaceae,* lo que Carrión García ha relacionado con la actividad del pastoreo. Así pues, las especies de *Riccia* (ejs. Hepaticopsia, Bryophyta) se reproducen en condiciones óptimas en ambientes con presencia de pastoreo, especialmente en las cercanías de lagunas o durante su desecación en el centro de la misma laguna, y se dispersa con el paso del ganado, por lo que la constatación del aumento de sus esporas se puede poner en relación con un incremento de esta actividad en la zona donde se registran. Las esporas de *Sodariaceae* (Sordariales, Ascomycota, Fungi) forman parte de los sedimentos lacustres y turbosos, así como de una gran variedad de depósitos fósiles de origen fecal (por ejemplo, se localizan en excrementos de cabras, ovejas, conejo y jabalí), por lo que su mayor documentación en los sedimentos de análisis palinológicos se pone también en relación con fases de intensa presión ganadera (Carrión García 2001, 8-9, 18; Carrión García *et al.* 2003, 847).

3.2.4.2.2. La agricultura y el poblamiento rural

El entorno que estamos tratando presenta una gran extensión de suelos aluviales y con humedad residual para cultivo de verduras, leguminosas y posiblemente oleáceas (lino) en las márgenes de las ramblas, o bien cultivos de secano (cereales, especialmente cebada, olivos y otros frutales, como el almendro o la higuera) en el amplio glacis del Campo de Níjar hacia la costa, como ya se ha destacado. De todas formas, la superficie cultivada debió de ser menos extensa que en otros periodos más modernos, puesto que una parte importante el territorio estaba ocupado por bosques y eriales, como se ha comentado.

Pese a que en esta zona no está bien estudiado el poblamiento, por la falta de publicaciones en relación con las prospecciones realizadas, sí se constata una tendencia al aumento de asentamientos rurales a partir del s. I d. C., lo que está en consonancia con el aumento demográfico y la importancia de la agricultura como base de la economía en el mundo antiguo. Esto está bien documentado en áreas cercanas como la Depresión de Vera, donde la arqueología ha permitido constatar un considerable aumento en el número de asentamientos, que en su mayoría son *ex novo*, lo que está unido a un proceso de puesta en cultivo de nuevas tierras (Castro-Martínez *et al.* 1996, 41; López Medina 1997; Camalich y Martín 1999, 164-167; Chávez *et al.* 2002; López Medina 2004). Estos asentamientos siguen mayoritariamente los principales cursos de agua, así como la línea costera, donde se localizan las tierras más fértiles y aptas para el cultivo.

El poblamiento principal seguiría las márgenes del río Andarax y de la rambla de Tabernas, y está formado principalmente por asentamientos *ex novo*. En el Campo de Níjar este poblamiento se vertebraría principalmente en torno a la rambla de Morales-Artal. De esta zona esto es lo único que se puede decir de acuerdo con las investigaciones existentes, pues aunque sabemos de la existencia de 27 yacimientos romanos, no sabemos cuál es su cronología, ni sus dimensiones, entre otras cuestiones. Solamente el estudio del material depositado en el Museo Arqueológico Provincial del yacimiento del Cerro de las Palomas (Níjar), en la rambla Morales, nos permite conocer la existencia de un yacimiento de cierta envergadura durante este período, posiblemente una *villa*.

El área mejor conocida es la del valle del Andarax (López Medina 1997; 2004). Aquí se encuentran en la zona más cercana a *Urci*, restos de asentamientos que se pueden considerar como *villae*, como son Cerro de Nicolás Godoy (Benahadux), Loma del Toro (Benahadux), La Quinta (Santa Fe de Mondújar), Huéchar (Santa Fé de Mondújar), Alhama. Entre estas se intercalan algunos pequeños asentamientos, como son Loma del Cementerio (Rioja), Castillejos (Alhama), El Pago (Alhama). Pero generalmente estos suelen aparecer en zonas marginales de difícil orografía y bastante alejados de lo que sería el núcleo principal, como por ejemplo Fuente Mete (Santa Fé de Mondújar), Cerro de Marchena (Terque), Cañuelo (Íllar), Instinción, Piedra Alta (Instinción). Existen algunas excepciones como es el caso de la *villa* Alboloduy ya en el río Nacimiento. Destaca en esta área la poca implantación de poblamiento romano en la margen izquierda del Bajo Andarax.

Por lo tanto, se documentan tanto grandes construcciones rurales (*villae*) como pequeñas estructuras, si bien estas últimas son proporcionalmente superiores en época altoimperial. De todas ellas, las que perviven más allá del siglo III d. C. son en su mayoría las grandes construcciones. Las *villae* coinciden con las zonas más fértiles y de mejores condiciones para el cultivo. Ejemplos de esto pueden ser, junto a *Urci*, La Quinta o Loma del Toro, Cerro de las Palomas. Sin embargo, también supone la creación de otras nuevas, como Pago de Paulenca (Gádor) o Pago de Quiciliana (Gádor). Los pequeños asentamientos casi han desaparecido, salvo aquellos situados en lugares de difícil acceso y en zonas marginales, así por ejemplo en Sierra Alhamilla podemos encontrar tres nuevos pequeños asentamientos (Marraque, en Rioja; Cerro del Boquete, en Pechina; Chirichi, en Níjar), y se mantiene El Cañuelo en la Sierra de Gádor. Además, sabemos de la existencia de otro en la Sierra de Gata (Hortichuelas Bajas, Níjar).

En cuanto a los cultivos, para época altoimperial sólo contamos con análisis arqueobotánicos publicados en este periodo en los casos de *Baria* y Cabecico de Parra (Cuevas de Almanzora), pero que en gran parte se pueden hacer extensivos al resto del Sureste peninsular. Así los restos carpológicos de estos asentamientos han proporcionado evidencias del mantenimiento de los cultivos de cereales, con la presencia de cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestivum*) y escanda (*Triticum* cf. *Diococcum* Sch.), en una proporción de 2:1 de la cebada frente al trigo (Rodríguez Ariza *et al.* 1998). Como se ha visto, desde la Prehistoria en el Sureste peninsular, la cebada ha sido el cereal más cultivado, lo que podemos relacionar con sus menores necesidades hídricas en condiciones de sequía o baja pluviosidad, puesto que el trigo necesita precipitaciones iguales o superiores a 300-400 ml (Guerrero García 1999, 27 y 146; Osca 2007, 102, 133). Por lo tanto, los cereales son el principal grupo de plantas cosechado, lo que está reforzado por la presencia de molinos para la fabricación de harina en numerosos yacimientos de época romana, tanto de mano como de palanca, como ocurre en el de Torregarcía.

Estos mismos análisis documentan el cultivo de leguminosas, pues los restos carpológicos de los asentamientos de *Baria* y Cabecico de Parra han proporcionado evidencias que atestiguan el cultivo de habas (*Vicia faba*) (Rodríguez Ariza *et al.* 1998), cuya producción también está documentada en los siglos II y I a. C. (López Castro 2000, 109). Pese a ello no suelen estar muy representadas en los análisis, porque los métodos de preparación para el consumo hacen que no entren en contacto con el fuego por lo que no suelen aparecer carbonizadas.

De la misma forma, estos análisis han proporcionado evidencias que atestiguan el mantenimiento del cultivo de la vid (*Vitis vinífera*) y la presencia de higos (*Ficus carica*) (Rodríguez Ariza *et al.* 1998), lo que supone una continuidad con respecto a momentos anteriores (López Castro 2003, 98-99, 105), pero también posteriores. De hecho, se ha destacado la presencia de higueras hasta la actualidad en el Campo de Níjar y la Sierra de Gata (capítulo 2).

En *Baria* también se documentan taxones de *Olea europea*, olivo (Rodríguez Ariza *et al.* 1998; Menasanch 2003, 150). Este cultivo lo podemos poner en relación con los restos de almazaras, cercanas a *Urci*, como la de La Gebera (Gérgal) donde hemos localizado un *torcularium* con al menos dos prensas de viga. Esto indica una producción excedentaria de aceite en la zona de análisis, puesto que la producción de autoabastecimiento caracterizada por un bajo volumen se realizaría con sistemas más sencillos, que difícilmente se pueden documentar a través del registro arqueológico (Peña 2010, 21, 40). La producción oleícola debió de ser relevante no sólo para la alimentación, sino también para la medicación y la fabricación de perfumes y ungüentos, como prueba la arqueología a través del hallazgo de ungüentarios, así como los textos clásicos, o para la iluminación, de lo que son ejemplo las múltiples lucernas halladas en prospecciones y excavaciones, y los lucernarios de las minas tanto de minerales como de *lapis specularis*, a las que se aludirá más adelante.

Todo ello, nos lleva a plantear que, en la agricultura del Sureste en general y, por lo tanto, en la zona que estamos analizando, debieron de primar los cereales, dominando el cultivo de la cebada y el trigo, en combinación con las leguminosas, la vid y los cultivos arbóreos como los olivos o los frutales. Por lo tanto, fueron tanto de secano, como de regadío. Estos últimos posiblemente se ubicaron en las áreas más cercanas a las *ripae* de los ríos y ramblas. Por lo que se puede considerar la práctica de una agricultura de secano en relación, sobre todo, con el cultivo de la cebada, que soporta unas condiciones hídricas menores, mientras que el del trigo, las leguminosas, los árboles frutales y los cultivos de huerta se podría considerar un indicio de la presencia de la irrigación. Además, hay que tener en cuenta que el aporte hídrico suplementario mediante el regadío aumentaría la productividad de las cosechas. En este sentido, Beltrán Lloris y Willi (2011, 19-20) han propuesto la realización en las regiones más secas de *Hispania*, en la que debería ser incluida la que estamos analizando, de sistemas de riego periódicos, como pueden ser, dos riegos anuales con la finalidad de asegurar o incrementar las cosechas de cultivos propios de secano, uno en el periodo de siembra y otro en el de espigado.

3.2.4.2.3. La pesca y sus derivados

Una *civitas*, como es *Urci*, que tiene una gran extensión de costa debió de utilizar los recursos marinos, tanto para el consumo directo como para su procesado. Aquí resulta muy fácil pescar cerca de la orilla. De las especies capturadas podemos destacar aquellas que se utilizaron con más asiduidad en la elaboración de salazones de pescado o *salsamenta* y sus derivados, como los migratorios, entre los que destacan los escómbridos (atunes –del género *Thunnus*, posiblemente el del Atlántico que es *Thunnus thynnus*-, caballas –*Scomber scombrus*- o bonitos del género *Sarda* spp., posiblemente el atlántico *Sarda sarda*), a los que hay que sumar otros como corvina (*Sciaenae umbra*), sardinas (*Sardina europea*), boquerones (*Engraulis encrasicolus*) o bogas (*Boops boops*).

Sobre las técnicas utilizadas nos llama la atención Opiano (*H*. 3.71-91). Entre ellas está la pesca con caña y anzuelos; de hecho, se han localizado estos últimos en *Portus Magnus*, en las excavaciones de la calle Álvarez de Castro 23-25. También hay que destacar la de la almadraba (Moreno Páramo y Abad 1971; Martínez Maganto 1992, 222-241). Esta era el sistema de pesca más rentable, para la cual se utilizaron las redes (realizadas mediante sistema de nudos con materiales como el lino o el cáñamo) y estaba ideada para la captura de atunes y otras especies migratorias (escómbridos menores). Es la base para la explotación industrial de la pesca debido a su gran productividad. En la Antigüedad se utilizaba la de vista o tiro (no la monteleva, con cuadro fijo, que desarrollará a partir del s. X d. C.). Esta consistía en un conjunto de redes extendidas en semicírculo mediante embarcaciones, una vez que un torrero desde una atalaya o punto alto en el terreno avistaba el banco de escómbridos, y presentaba una limitación de unos 30 km de la costa. Los peces quedaban cercados por las redes que eran traídas hasta la costa por los extremos mediante dos barcas. De manera tradicional, en esta zona se conoce la almadraba de Cabo de Gata, bien documentada a partir de mediados del s. XVI (Abad 1995-1996, 82; Cara 2003, 72) (sobre esta técnica y el entorno de Torregarcía, *vid*. capítulo 11).

La pesca está asociada a las factorías de salazón, como la documentada en *Portus Magnus*, en la calle de la Reina esquina Parque Nicolás Salmerón, a la que ya hemos aludido. Se trataba de cinco depósitos agrupados en hileras, y separados por un pasillo central; las piletas están construidas con mampostería y argamasa, revocadas con mortero y un fino enlucido para la impermeabilización. Dos de estas presentan unas medidas muy parecidas a las del resto de las factorías, 1,30 m x 1,40 m y una profundidad de aproximadamente 90 cm. Junto a estas se hallaron restos de otra balsa muy deteriorada, pues estaba arrasada por una zanja de cimentación, pero de menor capacidad pues su profundidad era de unos 35 cm, por lo que según sus excavadores, Suárez y García López (1988; Suárez 1987, 25-28), quizás pudiera ser utilizada para contener sal o para la elaboración de *garum*.

Debido a la presencia de arenas y guijarros de playa en alguna de las piletas, y por la existencia de un muro al sur, cuya posible función fue aislarlas del oleaje, se supone que esta factoría estaba muy cerca de la antigua línea de costa, y cerca del cauce de agua dulce de la rambla Belén. No se han hallado restos de otras construcciones,

es decir, de dependencias anexas como ocurre en otras factorías cercanas (Cuevas de la Reserva, en Roquetas de Mar, o Guardias Viejas, en El Ejido), pues posiblemente fueron destruidas por la ocupación medieval posterior. Su principal producción es consecuentemente la obtención de salazones de pescado, así como de salsas tipo *garum*, pues se han hallado restos de *Sphyraena sphyraena* (o barracuda), como ya hemos expresado. Además, esta se complementaría con la obtención de púrpura, puesto que en una balsa apareció una gran cantidad de restos de moluscos como *Hexaplex trunculus* o *Bolinus brandaris* (García López y Cara 1995, 132), y tampoco se descarta su utilización para realizar salazones de carne como demuestran los restos de huesos de caballos y cabras, que hemos mencionado.

Con respecto a su cronología parece que la mayor ocupación se produce desde finales del siglo I d. C. hasta principios del III; a partir de aquí se aprecia un descenso en las actividades, que está relacionado con el menor porcentaje de materiales registrados, abandonándose durante el siglo IV. El momento de su cese se ha relacionado con el de otras que se establece entre los siglos III y IV d. C., como consecuencia de la crisis de esta actividad, tal y como ocurre en la factoría de las Cuevas del Reserva (Cara *et al.* 1988), las de *Baria* (Morales 2007, 58-60), o las de *Abdera* (Fernández-Miranda y Caballero 1975, 153ss, 215, 256, 263; Suárez *et al*. 1987, 19). Sin embargo, esto no significa el cese total de esta actividad, puesto que se pudo mantener un funcionamiento puntual para una producción de carácter local, vinculada a los principales centros urbanos, así como para el autoconsumo.

Por otro lado, debemos tener presente la importancia de los moluscos que trataremos en el apartado dedicado a Torregarcía (capítulo 4), en especial a los de la familia Muricidae como el *Hexaplex trunculus* o el *Bolinus brandaris* (capítulo 11), que están relacionados con la producción de púrpura, y que encontraron un hábitat excepcional en determinados puntos de la costa, por lo que posiblemente esto y la necesaria rapidez de su procesado, condicionaran la localización de toda la infraestructura necesaria.

3.2.4.2.4. Las salinas

Existen numerosas zonas proclives a la formación de salinas en la Bahía o Golfo de Almería. Este hecho se debe tanto a condiciones climáticas (índice de pluviosidad relativamente bajo, temperaturas suaves, gran número de horas anuales de insolación, viento) como a condiciones geográficas (existencia de llanuras de fácil inundación cerca de la costa mediterránea y gran salinidad del agua, como el Campo de Dalías o el Campo de Níjar), y ha hecho y hace muy sencilla su explotación, mediante evaporación natural.

En este sentido, las Salinas de Cabo de Gata se localizan a menos de 8 km de distancia de *Portus Magnus* por la costa. Estas fueron una antigua albufera formada por el cierre de un cordón litoral (capítulo 2). Su aprovechamiento podría remontarse al III milenio a. C. dada la localización del yacimiento de Las Salinas, al norte de este paraje salinero, como ya se ha destacado (*vid. supra*). Su delimitación ha podido variar ya que incluso en la actualidad su perímetro puede fluctuar extendiéndose hacia el NW cuando sube el nivel freático o decrecer durante la época estival (aunque de manera artificial se le bombee agua del mar) debido a la alta evaporación.

Concretamente sobre las Salinas de Cabo de Gata, autores como Tapia (1982, 268), Díaz Toledo (1983, 922), Cara Barrionuevo y Cara Rodríguez (1994, 33), ya manifestaron que estas fueron explotadas en época romana, lo que ha sido reafirmado por el hallazgo de un asentamiento romano cercano a ellas, que parece estar relacionado con esta actividad, y cuya datación va del siglo II al IV d. C., según información de Manuel Carrilero, por lo que coincide en gran manera con la época de funcionamiento de las factorías de salazón. Esta relación entre factorías de salazón romanas y salinas modernas es un hecho bastante común en la Península Ibérica, pues por ejemplo uno de los principales centros de producción de salsas, el de *Carthago Nova*, se encuentra sólo a 6 km al sur de lo que en la actualidad son las grandes salinas de Torrevieja (Keay 1992, 112-114).

Hasta ahora hemos analizado estas salinas en relación con la actividad pesquera, pero la sal tuvo especial importancia en la Antigüedad en otros aspectos de la vida cotidiana. Fue durante muchos siglos el único conservante eficaz conocido de productos alimenticios (Mangas y Hernando 1990-1991, 222); además, es necesaria para el buen estado físico tanto de los personas como del resto de los animales, para conservar en fresco las pieles, para el curtido de estas (en relación con la vestimenta, el calzado, aperos de labranza), y para el trabajo de los metales (como ingrediente añadido al agua en el momento del temple con el fin de conseguir una mayor dureza de los objetos). Y no se debe olvidar que era utilizada en la Antigüedad por sus virtudes medicinales, usada sola o en compuestos (*ibid*., 222-224).

Su importancia dio lugar a que, en época romana, las salinas fueran controladas y explotadas por el Estado, de igual manera que los metales (Étienne 1970, 303ss.; Fernández Ubiña 1981, 75; Mangas y Hernando 1990-1991, 224).

3.2.4.2.5. La minería y las canteras

Las labores de minería en esta comarca durante época imperial se tuvieron que realizar principalmente en Sierra Alhamilla y Sierra de Gata. Las investigaciones actuales prácticamente no han tocado este tema, por lo que las lagunas en esta zona son bastante importantes. De nuevo debemos recurrir al trabajo general de Domergue (1987, 3), al publicado por Cara y Rodríguez (1986) y a estudios puntuales como el de Cara Barrionuevo (1984). Las prospecciones que se han realizado, o bien no se

han adentrado lo suficiente en la zona de sierra, donde se encuentran los principales filones como las de Cara Barrionuevo y Carrilero Millán que tuvieron como marco el valle del Andarax, o las de Ramos Díaz que sólo tratan el Campo de Níjar; o bien los datos no han sido publicados en su mayoría, como los de la prospección de la Sierra de Gata.

Ya se ha hecho referencia al denominado Plomo de Gádor, que se puede considerar como un indicio de la explotación de los recursos en Sierra Alhamilla durante época republicana, al que hay que unir los restos que aparecen en determinados lugares, por ejemplo en yacimientos y minas cercanas a los Baños de Sierra Alhamilla, donde se ha hallado material arqueológico romano datado en el siglo I d. C. (Cara y Rodríguez 1986). Esto mismo está atestiguado en el caso de la Sierra de Gata donde Rickard (1928, 141) indicaba la existencia de hornos de fundición en dicha sierra, a los que ya hemos aludido, aunque no se conocen más detalles.

Así pues, las explotaciones mineras de hierro, cobre y plomo se centran en Sierra Alhamilla (La Peineta, en Rioja; Baños de Sierra Alhamilla, en Pechina), así como en la Sierra de Gata, donde posiblemente se produjo el beneficio del oro, pues en el Cerro del Cinto –Rodalquilar, Níjar- se localizó una necrópolis bajoimperial que Arribas (1953-1954) vinculó con un poblado minero. Se trata de nueve sepulturas de inhumación, concretamente fosas, formadas y cubiertas por losas de material volcánico, típico del lugar. Así, según este autor (*ibid.,* 368) la falta de ajuar y la aparición de sigillata clara aportan como cronología *post quem* el siglo II d. C. Actualmente esta hipótesis se está poniendo en duda, puesto que más bien los restos parecen corresponder a los de una *villa* bajoimperial.

En estas zonas se realizaron tareas de explotación y de fundición, como prueban los restos de hornos y escorias. Como se puede deducir del estudio de Cara y Rodríguez (1986), los trabajos de época republicana se mantuvieron con la misma intensidad durante el s. I d. C. Esto está apoyado por los análisis efectuados por los equipos de Hong y Rosman de partículas metálicas de plomo y otros metales depositados en los sedimentos polares de Groenlandia (Hong *et al.* 1994; *id*. 1996; Rosman *et al.* 1997, 3413-3416). Estos han permitido establecer, a partir de los isótopos del plomo, que el 70 % de este mineral fundido procedía entre el siglo II a. C. y I d. C. del Sureste y Suroeste peninsular, el 40 % en s. II y el 30 % en el siglo III, lo que indica unos niveles de explotación minera durante época romana, incluido el Alto Imperio, que no se volvieron a alcanzar hasta la Revolución Industrial.

Estos trabajos prosiguieron durante el Bajo Imperio y la Antigüedad Tardía, aunque en este caso están destinados a las necesidades propias del autoconsumo. Ello puede estar en relación con el hallazgo de restos de escorias y minerales, en *villae* o en poblados de altura como son el Cerro del Fuerte (Rioja) o el Cerro del Rayo (Pechina).

Por otro lado, hay que llamar la atención sobre las mineralizaciones no metálicas como las bentonitas (empleada en la producción cerámica) o la alunita. Esta última es la fuente para producir alumbre, producto que fijaría los tintes en los tejidos. En la Sierra de Gata, al menos, está documentada su explotación a partir de época medieval (Hernández Ortiz 2002, 39). Según Fernández Uriel (2010, 30-31), se introdujo en el siglo XV d. C. como mordiente; sin embargo, Uscatescu (1994, 107) expone, siguiendo a Moeller y a Wild que en la Antigüedad ya se utilizaba, al igual que las sales de hierro. De hecho, se han documentado ánforas de alumbre, por ejemplo, en la ciudad de *Histonium* (Vasto, Italia, en el Adriático) (De Majo y Staffa 2011, 257-259). Se trata en concreto de las ánforas de Lipari, que se conocen como Richborough 527, y están presentes especialmente por la Península Itálica en poblaciones como Milán, Pisa, Roma, Ostia, Pozzuli, Pompeya o Sorrento. Estas contenían alumbre, explotado en la isla de Lípari (al norte de Sicilia), que fue una de las grandes productoras en el Imperio de este producto (Borgard 2001; De Majo 2006). Pero también las fuentes literarias hacen alusión a su utilización como mordiente, pues Plinio (*HN* 35.183-184) bajo el término *alumen* incluye dos clases: "negro" (*nigrius*) que lo utilizaban para tonos sombríos y que en realidad era sulfato de hierro; y el "blanco" (*candidum*) para teñir lanas de colores brillantes; este último es el verdadero alumbre (Roquero 2004, 241).

Otro de los recursos que hay que destacar en esta comarca es el *lapis specularis* o yeso especular que fue el material preferido para cubrir los vanos entre los siglos I y II d. C., una de cuya minas se ha localizado en el Alquián (una barriada de Almería capital) (Bernárdez *et al*. 2015, 27). Se trata del espacio minero más importante de esta área, de mayor tamaño y donde se han documentado varias minas, algunas con largas galerías, pues su beneficio se lleva a cabo mediante minería subterránea.

Minados también se han localizado en otras áreas próximas como en Limaria (Arboleas) o los karst de Sorbas (*ibid.*, 19-30). Estos hallazgos recientes vienen a completar el panorama de esta producción en *Hispania*, ya esbozado por Plinio, que situaba estos minados en la Citerior, provincia a la que pertenece *Urci* (Plin., *HN* 3.30): *Metallis plumbi ferri aeris argenti auri tota ferme Hispania scatet, citerior et specularis lapidis, Baetica et minio*[14]. Aunque más adelante destaca especialmente las localizadas alrededor de *Segobriga* (Plin., *HN* 36.160).

Las investigaciones recientes están poniendo de relieve la importancia que tuvo esta producción en el Sureste peninsular que, hasta hace unos años, había pasado desapercibida. Estas minas pertenecieron al dominio imperial (Bernárdez *et al*. 2015, 21-22), como el mármol o las salinas. El yeso selenítico se presenta en grandes masas cristalinas y transparentes, de estructura laminar lo que

[14] "Hispania es profusa en metales de plomo, hierro, cobre, plata y oro, la Citerior posee *lapis specularis*, la Bética cinabrio". (Plin., *HN* 3.30)

permite su exfoliación en láminas muy finas, y lo faculta para cubrir los vanos (Plin., *HN* 36.160) (Bernárdez *et al*. 2015, 22). La relevancia de esta explotación de *lapis specularis* en el Alquián radica, en su cercanía a los puertos de embarque para poder llevar a cabo su distribución a media y larga distancia.

La importancia de este tipo de explotaciones hace pensar que se trataba de una extracción bastante lucrativa (Fuentes 2001, 139). Su explotación coincide con los programas de construcciones que se realizaron a partir de finales del s. I a. C. y durante el s. I d. C. en todo el Imperio, y donde era necesario su utilización (por ejemplo, en los edificios públicos) (*id*.). Su declive coincide con la difusión del vidrio soplado a partir de finales del s. I d. C. (por el abaratamiento de los costes y su irrupción a gran escala como material de construcción) (*id*.).

En cuanto a las rocas volcánicas de la Sierra del Cabo de Gata, como las del Cerro Limones o El Garbanzal, fueron usadas fundamentalmente para la elaboración de piedras de molino y la construcción. Hemos localizado una de estas piedras de molino reutilizada como material de construcción en la propia torre de Torregarcía (Fig. 3.16). Sus muelas suelen tener la misma forma y tamaño, aproximadamente unos 40 cm (Anderson *et al.* 2011, 154-157) y son de uso particular. Este material sirvió principalmente para hacer unas muelas de mano para la molienda del cereal, que se han hallado en una buena parte de los yacimientos del Sureste, tanto en el Campo de Níjar, como en zonas más alejadas del Campo de Dalías y Sierra de Gádor (ejs.: Villavieja –Berja-, *Murgi*, *Turaniana*) o la Comarca del Alto Almanzora (ejs.: Los Carrillos, en Purchena-Somontín; Cortijo Onegar, en Purchena; El Rascador, en Serón).

3.2.4.2.6. La actividad alfarera

En relación con las distintas actividades productivas, hemos visto, como en algunos casos, por ejemplo, las salazones de pescado y sus derivados, se necesita para su almacenamiento y posterior distribución la producción de recipientes, principalmente ánforas. Pero este tipo de producción también debía cubrir la demanda de artículos de primera necesidad, tales como la cerámica común o los materiales de construcción (*tegulae*, ímbrices, ladrillos). Estos lógicamente se debieron fabricar en lugares próximos a su consumo, por lo que probablemente existieron alfares que hicieron frente al abastecimiento local de este tipo de productos, lo que está favorecido por los limos y las arcillas de los lechos de las ramblas así como de antiguas formaciones sedimentarias.

Este es el caso de los alfares documentados en torno al núcleo urbano de *Urci* (Fig. 3.17). La *figlina* de más envergadura se halla junto a la rambla de Nicolás Godoy (Zona 1). De sus hornos, el mejor conservado presenta todavía el *praefurnium* y posiblemente el alzado hasta la parrilla —sólo unas excavaciones lo podrían demostrar— y su diámetro en superficie es de unos 3 m (Fig. 3.18). Es importante destacar que este se encuentra junto a la conducción de agua que va del Marchal de Araoz al Cerro del Paredón, por lo que bien pudo utilizar este líquido mediante la construcción de un ramal.

3.2.4.2.7. La actividad comercial

Vamos a finalizar la economía haciendo alusión al comercio. Este había sido en gran parte unidireccional durante la República (desde Roma, por ejemplo, a *Hispania*); pero a partir del Alto Imperio, sobre todo desde

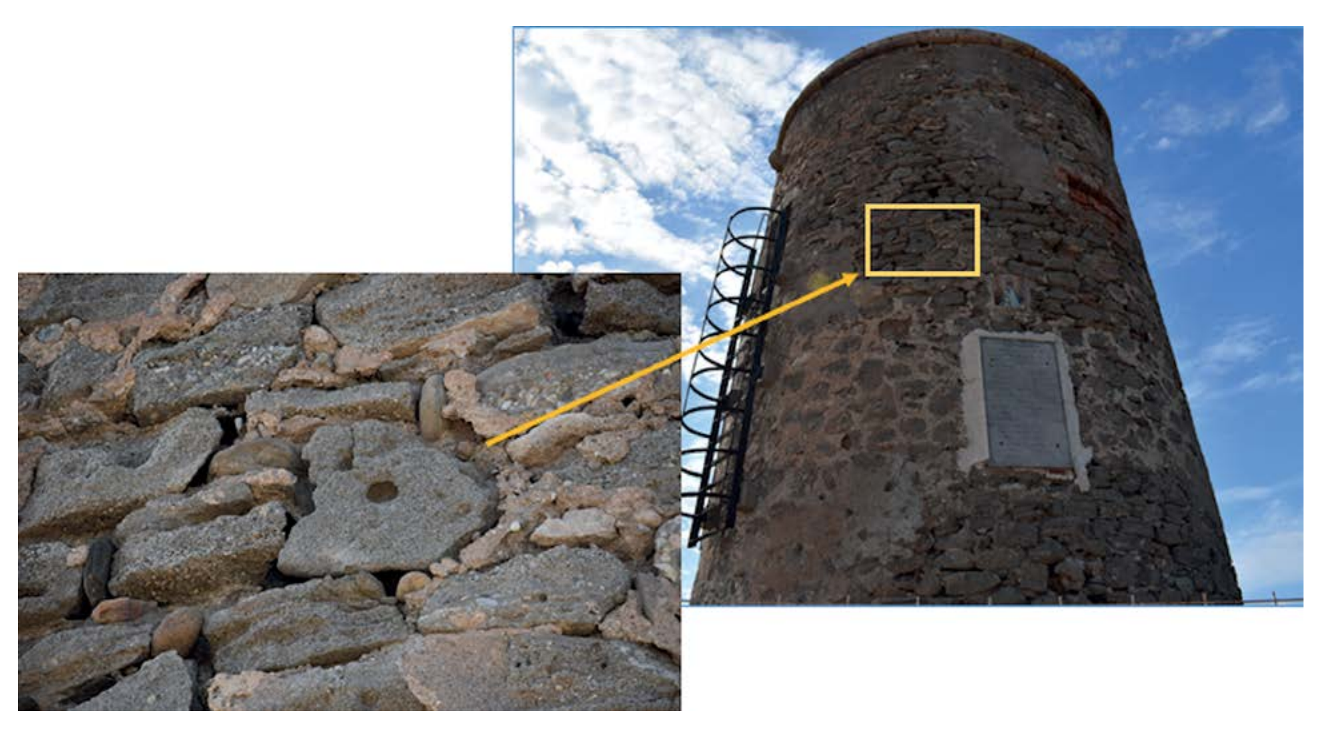


Figura 3.16. Piedra de molino manual reutilizada en la construcción de la torre de Torregarcía.

Figura 3.17. Relación de *Urci* con las zonas alfareras.



Figura 3.18. Restos de uno de los hornos de la rambla Nicolás Godoy (Zona 1).

el inicio del gobierno de Augusto, sufre un gran cambio, cuando lugares como la Península Ibérica abastecen a los mercados itálicos, especialmente Roma, por lo que se entra en una dinámica de intercambios policéntrica e interdependiente, especialmente en las regiones vinculadas con el tráfico marítimo y fluvial (Molina Vidal 1997; *id*. 2020). En este también va a participar la *civitas* de *Urci*.

En este comercio tendrían importancia tanto la vía terrestre como la marítima. En cuanto a la vía terrestre a través del *Itinerario Antonino* sabemos que la parte del poniente de la Bahía de Almería (*Murgi*, *Turaniana*) se conectaba con la *civitas* de *Urci* y desde allí se interna hacia *Alba* y *Acci*, enlazando así *Malaca* con *Castulo*.

Si se parte de *Urci*, el trayecto hacia el oeste, el itinerario seguido parece ser el que saliendo de este núcleo urbano llegaba al Golfo de Almería, y pasaba por *Portus Magnus*. Desde allí este tramo coincidiría con el antiguo camino de Almería o Camino Viejo, siguiendo en parte el trazado de la antigua CN-340, a través de la Cuesta del Gato y Aljibe Alto, y serpenteando por la Sierra de Gádor que en esta zona cae directamente sobre el mar, donde parecen apreciarse restos de un camino antiguo, actualmente en desuso de posible adscripción romana. Lo escarpado del terreno daría lugar según parece a un despoblamiento en esta zona, como actualmente documenta la arqueología, pues durante este recorrido no se conocen yacimientos arqueológicos. Al llegar a lo que actualmente es Aguadulce o al barranco de El Cañarete, nos encontramos con la llanura del Campo de Dalías, por lo que la vía se tornaría recta y paralela a la costa hasta llegar al paraje de La Algaida-Los Bajos de Roquetas (*Turaniana*).

En cuanto al trayecto de *Urci* a *Alba*, este posiblemente seguiría el antiguo Camino Real, por lo que se desviaría en parte de la línea de la actual carretera, siendo su trazado más occidental. Saldría de *Urci* siguiendo el valle del Andarax, pasando por Benahadux, Gádor, Mondújar. En esta zona existen numerosos restos romanos, como Pago de Quiciliana o El Castillejo de Gádor. Según Sillières (1990, 394, 396), desde esta zona el camino tendría dos posibles trayectorias que serían utilizadas al mismo tiempo, llegando ambas a Doña María, y que ya menciona Madoz (1845-1850, 150):

- Por un lado, siguiendo el valle del río Nacimiento desde su desembocadura en el río Andarax, por Alhabia, Alsodux, Santa Cruz, Alboloduy y Nacimiento, hasta el Pago de Almeida (donde existe una necrópolis ibérica), y el paraje conocido como La Rambla Encira; en torno a este existen restos romanos como los del Pago de los Nietos y Alboloduy; es el más corto pero más escarpado y difícil, por lo que sólo se podría pasar a lomos de mula; este también es mencionado por Corzo y Toscano (1992, 163).
- Por otro lado, seguiría el Camino Real o denominado Camino del Hierro, un camino más ancho y por donde podrían pasar carros, y que pasaría por el valle de la rambla de Gérgal-Alcubillas hasta enlazar con los Llanos del Palomar y de Moniquín; en este tramo existen unos restos que se pueden vincular a la calzada romana, junto a lo que parece ser la *villa* de la Estación de Fuente Santa, además, se localizan otros restos como los de la *villa* de la Gebera.

A partir de Doña María la vía seguiría una de las orillas del río Nacimiento hasta Abla (*Alba*), posiblemente la izquierda, pues es donde se halla una mayor concentración de yacimientos romanos: Las Juntas I y II, Las Juntas III (Abla).

Pero, además, debemos tener en cuenta la comunicación hacia levante con la *civitas* de *Baria*, que se podría hacer a través de dos posibles rutas: una por la costa y otra por el Pasillo de Tabernas. Consideramos que ambas vías se tuvieron que utilizar de manera paralela durante toda la Antigüedad.

Con respecto a la última, se realizaría a través del Pasillo de Tabernas, por el que actualmente pasa la CN-340, y hasta que se construyó la autovía que pasa al sur de Sierra Alhamilla era la carretera más utilizada para llegar a la Depresión de Vera, pues el trayecto es más corto y bastante llano debido a que aprovecha un paso natural entre la Sierra de los Filabres (al norte) y Sierra Alhamilla (al sur). La antigua vía prácticamente utilizaría el actual trazado de la CN-340, enlazando la rambla de Tabernas con la cañada de Miralles y la rambla de la Mojonera, y desde allí se llegaría al valle del río Aguas para descender hasta Mojácar.

Arqueológicamente este trayecto también es seguido por una línea de yacimientos, entorno a la rambla de Tabernas, donde hallaríamos tanto pequeños asentamientos (Cerrillo Blanco I y II, Llano del Duque), como *villae* (La Cortijada, Rbla. de Benavides o Cerro del Buho, Cañada de Miralles), todos ellos en el actual municipio de Tabernas. En relación con el resto se encuentran asentamientos romanos como Cortijo del Palmeral (Turre), Turre, Cortijo de la rambla del Gitano (Turre), Cerrico del Hacha (Turre-Sorbas), rambla de las Norias (Los Gallardos), Cortijo Cadima (Los Gallardos), Alfaix (Los Gallardos).

Con respecto a la ruta de la costa, Corzo y Toscano (1992, 87), mantienen que se haría por el sur de Sierra Alhamilla atravesando el Campo de Níjar. Y para ello se podrían utilizar dos alternativas:

- Bien, hacerlo siguiendo prácticamente la línea de costa, desde el paraje conocido como la Venta del Pobre, continuando el trazado de la CN-341, que pasa entre Sierra de la Higuera y Sierra Cabrera, hasta Carboneras. En este tramo apenas se conocen yacimientos romanos, salvo el de Carboneras.
- O bien, por lo que se conoce tradicionalmente como el Camino Viejo de Almería a Vera. Mediante este, desde *Urci,* se llegaba a la desembocadura del Andarax En este trayecto destaca el topónimo de Viator, en la margen izquierda del río, que hace alusión a la

existencia de un camino romano, como su propio nombre indica. Después se encaminaría por Torregarcía hasta la rambla de Morales-Artal (de hecho, la mayoría de los yacimientos con materiales romanos se encuentran situados en las márgenes de dichas ramblas: Rbla. del Artal I, Pueblo Blanco, San Isidro, existiendo una *villa*, el Cerro de las Palomas, todos en Níjar), para después penetrar en el Campo de Níjar, evitando el Cabo de Gata o *Charidemi Promunturium*, que se quedaría al sur, y Sierra Alhamilla al norte, hasta llegar a la Venta del Pobre y desde allí pasar por el paraje de Peñas Negras dejando al norte Sierra Cantona y al oeste Sierra Cabrera, llegando a la rambla de Los Feos, los cortijos del Tesoro y de Perales y al río Aguas de nuevo hasta Mojácar (Sillières 1990, 347, 351). Este enlazaría aproximadamente a la altura de Turre con el que procede del Pasillo de Tabernas.

En cuanto a la marítima, es Ptolomeo (2.4.7) el que nos ayuda a reconocer los principales puertos, pues al mencionar las poblaciones y accidentes geográficos de la costa parece que esté describiendo una ruta marítima de cabotaje, y entre ellas menciona en sentido W-E, tras *Abdera*, *Portus Magnus*, que debía ser el último puerto que se encontraban los marineros antes de proseguir su camino hacia *Carthago Nova* y salvar el gran accidente geográfico de *Charidemi Promunturium* o Cabo de Gata, que es a la vez uno de los puntos negros de la navegación en el Sureste peninsular, para una vez remontado, arribar a *Baria*. En cuanto al "Promontorio Caridemo" los naufragios son numerosos debido a sus características geográficas, sobre todo entre Punta de Media Naranja y el Cabo de Gata propiamente dicho.

Aparte, el sistema de aprovisionamiento, redistribución y exportación requiere la existencia no sólo de un puerto principal, sino de toda una red de fondeaderos o *stationes* en relación con el Campo de Níjar y la Sierra de Gata. En esta red el puerto principal sería *Portus Magnus*, situado en el fondo de la bahía o golfo, que se encuentra resguardo tanto de los vientos de levante como los de poniente (Tofiño 1787, 48; Contreras 1996, 71); además Tofiño indica que a finales del s. XVIII el puerto tenía unas características que permitían el fondeo y el amarre de barcos de diversos calados (Del Mastro 2017, 18, 21). Otra de sus características es que fue un punto de aguada. De hecho, el mismo Tofiño (1787, 48) indica que presentaba fuentes y agua en abundancia, no existiendo otro punto de aguada hasta la cala de San José (*ibid.*, 51). Estas mismas características se dieron en época medieval, cuando los autores árabes, como Ibn Hawqal, destacan que este actuaba como fondeadero de *Baŷŷāna* (Lirola 2005, 18-19; Del Mastro 2017, 22).

En este se estivarían productos tales como el *lapis specularis*, los minerales o los tejidos, pero también actuaría como puerto de redistribución al que llegarían, por ejemplo, el aceite bético (Dr. 20-26), el vino (Haltern 70), cerámicas finas, principalmente *terra sigillata* sudgálica, hispánica y africana, lo que nos muestra una serie de relaciones comerciales diversificadas hacia la provincia Tarraconense, pero también hacia la Bética y el norte de África. Por consiguiente, debería contar con una mínima infraestructura en relación con el tráfico marítimo, difícil de localizar, pues en este caso la actividad hasta la actualidad ha provocado la pérdida de la antigua línea de costa y de las instalaciones portuarias, aunque muy cerca están las balsas de salazón, como se ha destacado.

A partir de aquí, *Portus Magnus* vertebraba toda una serie de fondeaderos. Uno de ellos debió de estar en el propio estuario del río Andarax en las proximidades de *Urci*, y hacia el levante, incluiría los establecidos en el Cabo de Gata. En este sentido, hay que destacar que otro fondeadero o *statio* debió de estar en la desembocadura de la rambla Morales, pues, según Tapia, en lo que hoy es su humedal se encontraba el puerto de Levante en época medieval y Pezzi alude a la existencia de un pequeño puerto natural, así como la presencia de una antigua almadraba (Pezzi 1989-1990, 264). De hecho, en el Libro de Apeo se menciona el topónimo "Mazarulleque" que hacía referencia a un camino que unía esta rambla con Cabo de Gata y que actualmente designa un paraje en la margen derecha de dicha rambla. Pezzi (*ibid*., 266) lo hace derivar de la forma árabe *marsā al-'ullayq* o "el Puerto de las Correhuelas"; el significado de *marsā* es el de 'fondeadero, rada, puerto', mientras que el *'ullayq* hace alusión a determinados tipos de plantas como la correhuela, el albohol o la zarzamora.

Por otro lado, cabe destacar la gran intensidad que el tráfico marítimo debió alcanzar durante el Alto Imperio por el tramo de costa analizado, aunque sólo fuese de paso entre la Bética (pues gran parte de los cargamentos parece que tienen esta procedencia) y otras zonas como el Levante peninsular y la Península Itálica. En este sentido, es importante el hallazgo de varios cepos de anclas que vienen a demostrar el tráfico de embarcaciones. De estos, Pérez Casas (1978) publicó seis, y salvo uno de ellos que se halla por encima de 1,50 m (el localizado en la Playa de San José de 1,75 m), el resto mide en torno al metro o metro y medio de longitud (el de Punta Entinas tiene 1,31 m, otro de la Playa de San José 1,46 m, el del Puerto Pesquero de Almería 1,09 m y los dos de Cala Higuera 0,76 y 0,54 m). Estas dimensiones que están alrededor del metro de longitud se pueden poner en relación con naves de pequeño y mediano tonelaje, y refuerzan la existencia de una navegación de cabotaje y una red de fondeaderos, y, por lo tanto, un comercio a un nivel local y/o regional.

Por otro lado, la relevancia del comercio en esta *civitas* la podríamos vincular, a través de la epigrafía, con la presencia de *L. Fabius Restitutus* (*CIL* II 6158), urcitano en Barcino, lo que nos pone de manifiesto la relación de esta *civitas* con otras de la provincia Tarraconense. Además, el liberto, que aquí aparece mencionado, debió de haber reunido una importante suma de dinero, tal y como expresa su orden testamentaria por la cual, tanto él como *Maria Telete*, su esposa, encargan a sus herederos la construcción de un monumento.

También hubo importantes fortunas que dieron lugar a la existencia de, al menos, una familia perteneciente al ordo ecuestre. Se trata de *Publius Valerius Priscus* (*CIL* VI 3654), adscrito a la tribu *Galeria*, por lo tanto, un individuo perteneciente a una familia de reconocida ciudadanía y que llega a realizar carrera ecuestre fuera de su propio municipio, lo que le llevará hasta la tercera milicia. De este no tenemos constancia que desempeñara ningún cargo en su ciudad natal, sino que tras acceder al cargo de *praefectus fabrum* ingresa en la milicia. Así llega a ser *praefectus cohortis I asturum et callaecorum* en la guarnición de la provincia de Mauritania Tingitana y continua su servicio como *praefectus cohortis I apamenorum* en Capadocia, que estaba compuesta por arqueros. Posteriormente fue ascendido a una *secunda militia*, por lo que pasó a ser *tribunus cohortis milliariae* estando al frente de la *cohors I Italicae*, compuesta por ciudadanos romanos voluntarios, y asentada también en Capadocia. Por último, fue promovido a una *tertia militia* ocupando el cargo de *praefectus alae I flauiae numidicae* tanto en África, como posteriormente el de *praefectus alae I hispanorum aurianae* en Raetia. Después de esta carrera militar parece ser que se asentó definitivamente en Torre Nova, en los alrededores de Roma, donde murió. Allí, en la Via Casilina, se halló su inscripción junto a un mausoleo circular. Por consiguiente, *P. Valerius Priscus*, según sabemos, es el único individuo nacido en el Sureste que llegó al mando militar y casi a completar toda la carrera militar ecuestre, pues sólo le faltó la *militia quarta*.

A partir de los siglos III y IV, el comercio decayó, siendo un complemento de la economía que se basaba en la existencia de *villae* en gran medida autárquicas, y que se centra principalmente en adquirir objetos de lujo. Por lo tanto, esto no significa el cese de esta actividad, pues se sabe de la existencia de ánforas vinculadas a ese periodo, pero sí nos induce a afirmar que durante esta época se desarrolló un comercio de menor magnitud que en época altoimperial.

Además, en relación con esto podemos observar cómo durante esta época son menores los restos de hallazgos submarinos. Las prospecciones subacuáticas del equipo de Blánquez han localizado restos de ánforas de distintos pecios, uno de ellos está situado en el Cabo de Gata, donde se han hallado trece ánforas (en concreto Almagro 50) datadas en este periodo, procedentes del sur peninsular y relacionadas con la producción de salazones. Pese a ello estos hallazgos indican una menor dinámica comercial.

Así, parece ser que durante estos siglos son los productos procedentes del Mediterráneo occidental los que dominan, sobre todo, los africanos. Por las formas de las ánforas localizadas en la actual provincia de Almería se puede afirmar que se importaba aceite bético y también salazones béticas y lusitanas. A estos productos hay que unir la cerámica, especialmente la *terra sigillata* africana del tipo D. Sin embargo, parece ser que se viviría una época de mayor inestabilidad como ponen de manifiesto el hallazgo de tesorillos, como los de Paulenca y Moscolux, ambos en el actual término municipal de Gádor (Cara y Carrilero 1987, 65; López Medina 2004, 146-147).

Para finalizar, a la luz de todos los datos expuestos, podemos constatar el mantenimiento de *Urci* a lo largo del siglo III y IV. A estos datos hay que unir su presencia en las fuentes cristianas, como lo demuestra el hecho de que al *Concilio de Iliberis* (302) acudan su obispo, *Cantonius*, y su presbítero, *Ianuarius*, siendo este uno de los más antiguos obispados de la provincia *Carthaginensis*, que se mantuvo durante toda la Antigüedad Tardía. En cuanto a construcciones vinculadas con el cristianismo, basílicas o monasterios, no poseemos ningún resto arqueológico. En este sentido, durante el siglo IV es cuando los cristianos adquieren una mayor visibilidad. Los principales datos sobre esta religión en el territorio urcitano se dan en el ámbito urbano, a partir de las fuentes escritas, y en las *villae*, a partir de los restos arqueológicos, lo que parece indicarnos que es la élite, poseedora de grandes propiedades, la que asume el mayor protagonismo dentro del nuevo orden religioso. De hecho, en contextos rurales se han localizado restos cristianos vinculados a este periodo, como las dos figuras del Buen Pastor halladas en el Pago de Quiciliana (Gádor) datadas en la primera mitad del s. IV y realizadas en mármol, una de las cuales se conserva prácticamente entera mientras que de la otra solo un fragmento.

Por lo tanto, *Urci* fue una importante sede episcopal, cuyos obispos, *Marcelus* y posteriormente *Palmacius* y *Avitus*, ya en el siglo VII acudieron a numerosos Concilios de Toledo: *Marcelus* al *V*, celebrado en el año 636 (Vives 1963, 230); al *IX*, del año 655, acompañado del diácono *Daniel* (*ibid*., 307); lo mismo que ocurrió en el *X*, del 656 (*ibid*., 319); al *XI*, celebrado en el año 675, a partir del cual ya acude el nuevo obispo, *Palmacius* (*ibid*., 368); al *XII*, del año 681) (*ibid*., 401); al *XIII*, del 683 (*ibid*., 432); al *XIV*, en 684 (*ibid*., 447); al *XV,* celebrado en el año 688 con un nuevo obispo, *Avitus* que también asiste al siguiente (*ibid*., 473); y al *XVI*, en el año 693 (*ibid*., 519).

Según se desprende de los Concilios de Toledo desde las primeras décadas del siglo VII, esta zona estaría en manos de los visigodos, y no bajo dominio bizantino, como pone muy bien de manifiesto la asistencia urcitana a estos durante el periodo anterior. Así, esta sede acude primero al de Elvira y se ausenta en los congresos posteriores, como el de Sevilla, cuando estaba controlada por Bizancio, hasta el IV de Toledo, pues sería conquistada por los visigodos en el reinado de Suintila, entre el 621 y el 632.

Como sede episcopal debió de tener menor importancia que *Acci* o *Iliberris*, a juicio de López Martínez de Marigorta (2020: 114), pues no fue ceca. Pero parece ser que se mantuvo al menos hasta el s. IX, pues reaparece la mención a su obispo, *Genesius*, *Urcitanus episcopus*, en el *Liber apologeticus* del abad Sansón (2.8.7, fol. 115v) al acudir al Concilio de Córdoba del 862, aunque obviamente ya no estaría sita en la antigua *Urci*, aunque se mantuviera el antiguo topónimo, sino en Pechina (Acién 2009, 27-28; López Martínez de Marigorta 2020, 120).

No se puede terminar este apartado sin hacer alusión a la *Leyenda de los Siete Varones Apostólicos* del Martirologio de Lyon, donde aparece también mencionada *Urci*. Esta Leyenda ha llegado hasta nosotros por una serie de manuscritos del siglo X y parece que fue creada por un mozárabe del siglo VII-VIII (García Antón 1978, 55-56). Según esta tradición Torcuato y sus seis compañeros fueron enviados desde Roma por los apóstoles Pedro y Pablo a predicar el evangelio a *Hispania*; de estas sedes a la urcitana llega Indalecio. Es interesante, por lo tanto, por la mención del topónimo, puesto que la crítica actual no admite la historicidad de esta tradición, debido a que es muy tardía. Aunque quizás tenga un cierto y parcial fundamento histórico en el hecho de la posible existencia de núcleos cristianos, como muestran la asistencia de obispos urcitanos a varios de los Concilios de Toledo.

3.3. El Campo de Níjar y la Sierra de Gata: una mirada a su pasado medieval

Una vez analizado el poblamiento romano, debemos completar este capítulo con el proceso histórico posterior, que nos proporcionará, a grandes rasgos y siendo conscientes de los vacíos de las investigaciones llevadas a cabo, una visión diacrónica de la evolución de la zona. Para ello debemos recordar que el entorno de Torregarcía está marcado por la presencia de la costa que dibuja, hacia el interior, tres grandes espacios claramente diferenciados aunque vinculados entre sí, como son la amplia llanura litoral, el pie de monte de las sierras y la montaña (Fig. 3.19). Como ya se ha remarcado, se trata de un territorio caracterizado tanto por la aridez como por una orografía en la que las vertientes escabrosas se articulan por medio de valles encajonados, profundos y estrechos, orientados hacia el sur. El conjunto lo complementan los cursos de las ramblas, con un caudal estacional y torrencial. La escasez de lluvia de este espacio singular, a la vez frágil y duro, hace que las sociedades que lo han ocupado a lo largo de los siglos, como hemos visto hasta ahora, hayan tenido que acuñar una cultura del agua en la que hasta la última gota se mima y se aprovecha. Es una zona con escasos manantiales o fuentes naturales, que salpican el territorio, con caudales pobres en la mayoría de los casos, convirtiéndose en elementos fundamentales para el desarrollo de la vida y, como no puede ser de otra manera, condicionando al poblamiento. Tenemos así, nacimientos de agua en Inox, Huebro o Níjar. Un territorio en el que la montaña y el mar se conectan en su parte oriental y meridional a través del Campo de Níjar, una amplia llanura litoral que muestra como cicatrices de vida las ramblas que recorren sus tierras, como la llamada Morales. Estas se convierten en vías de comunicación hacia el interior, a la vez, que sus márgenes proporcionan espacios de cierta humedad en el escenario de sequedad general, o acunan manantiales excepcionales por su rareza como El Saltador. Este paisaje presidido por Sierra Alhamilla, que lo protege de los vientos del norte a

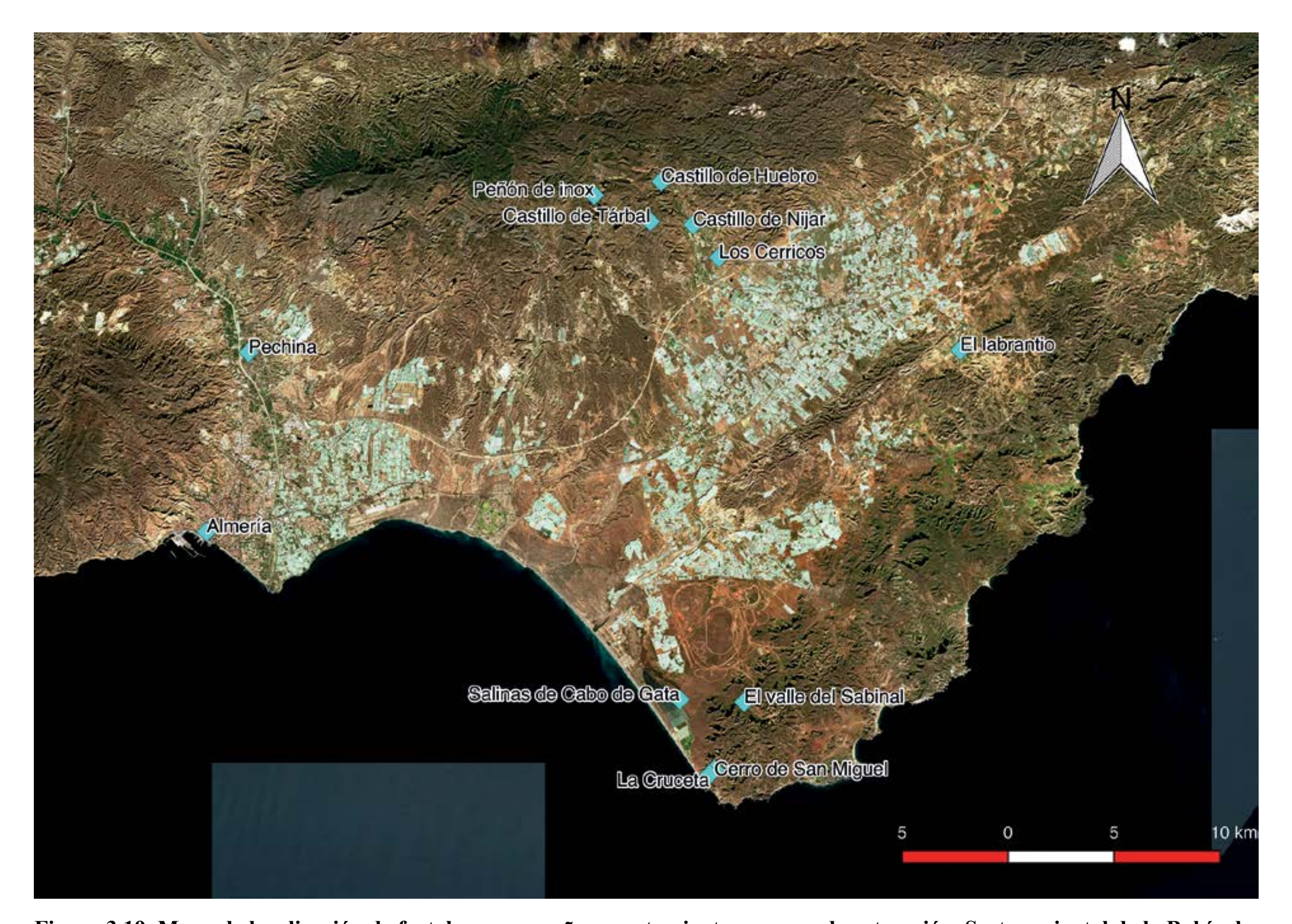


Figura 3.19. Mapa de localización de fortalezas, pequeños asentamientos y zonas de extracción. Sector oriental de la Bahía de Almería. Base cartográfica a partir del Plano del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea; versión 2019 (https://pnoa.ign.es)

la vez que aísla el territorio, se completa con La Serrata, una pequeña cadena montañosa de riscos abruptos que divide el Campo de Níjar y que alberga, en su vertiente septentrional, pequeños manantiales como Cayuela y El Escribano. El conjunto lo cierra la Sierra de Gata y el cabo del mismo nombre.

La posición estratégica de esta zona con respecto al mar, la escasez de agua y la proximidad a los núcleos urbanos medievales que se desarrollan en este espacio, *Baŷŷāna* y Almería, van a ser elementos fundamentales en el desarrollo del poblamiento, formando parte de su hinterland.

3.3.1. Poblamiento andalusí, una aproximación a su inicio y desarrollo

Enclavada en el curso bajo del río Andarax, *Baŷŷāna* (Fig. 3.20) ocupaba una zona fértil con un importante poblamiento anterior, donde se ubicaba *Urci* (*vid. supra*), y donde se asienta el inicio de la presencia andalusí. Una zona fértil en la que, en época omeya, las fuentes árabes sitúan un amplio distrito rural, *Urš al-Yaman, Urci del Yemen* (López Martínez de Marigorta 2020, 114) creado a partir de la distribución de los *ŷund* de Damasco en el año 743 dentro de la cora de *Ilbīra* (Martín 2007, 572-573, 659-660; López Martínez de Marigorta 2020, 112). El distrito, situado hacia el interior, va a estar relacionado con la costa desde el primer momento. Los ataques vikingos del 844 supondrán el inicio de la marina oficial andalusí. Los Omeyas establecerán puestos de vigilancia y defensa en la costa, instalando en ellos fuerzas militares. Será ahora cuando los *Banū Aswad,* yemeníes, se encarguen de vigilancia del litoral (López 2020, 117).

La evolución de esta zona y la creación de la *madīna* de Pechina, así como, la presencia de los *baḥriyyūn* y su establecimiento como capital de este distrito, será el arranque sobre el que se asienta la mención en las fuentes árabes del espacio que nos ocupa. La instalación definitiva de los *baḥriyyūn*, supuso la creación de un núcleo urbano concentrado en *Baŷŷāna*, la fortificación del valiato que se había constituido y la entrada de todo este territorio en el ámbito económico (gran desarrollo artesanal y comercial) de estos “marineros”. Será la necesidad de definir el territorio que controla el valiato, de vigilar la costa y de controlar los caminos, lo que motiva la construcción en el siglo IX, de una veintena de enclaves defensivos entre los que se menciona Nāšir (Níjar) (López Martínez de Marigorta 2020, 150).

Para Cara y Rodríguez (1995, 236), serán estos linajes yemeníes los fundamentales para readaptar el territorio que nos ocupa a la nueva realidad andalusí. Ellos protagonizarán las transformaciones necesarias que irán dibujando una nueva sociedad en la que el elemento mozárabe, mayoritario en los primeros momentos, se iría arabizando e islamizando hasta redibujar el escenario poblacional, agrupándolo y propiciando la aparición de las alquerías. Según la toponimia en la zona se pudieron asentar, también, otros grupos étnicos como los *Banū Burnūs,* bereberes, que Torres Montes (1987, 267) relaciona con Bornos, situado en la cara sur de La Serrata.

Integrada finalmente *Baŷŷāna* en el dominio Omeya, la zona entraría a formar parte de la cora de Pechina. La erección de Almería como *madīna* en el 955 por ‘*Abd* al-*Rahmān III*, colocará a esta zona bajo la influencia del nuevo núcleo urbano y hará que, a partir de este momento y hasta el desarrollo del Reino Nazarí de Granada, prácticamente no tengamos noticias directas en las fuentes árabes, lo que no es de extrañar si tenemos en cuenta que es un territorio eminentemente rural que cuenta con mucha menor presencia en las fuentes escritas. Según la historiografía tradicional, esta comarca estará vinculada al hinterland de la ciudad de Almería, pasando por las diferentes etapas que esta va atravesando hasta la capitulación de Níjar en 1488. El levantamiento mudéjar de 1490 hace que los



Figura 3.20. Yacimiento Arqueológico de *Baŷŷāna*, Pechina (Almería).

Reyes Católicos ordenen la salida de la población mudéjar e inicien el proceso de la repoblación. Entre los lugares que se repueblan está Níjar, pero son muy pocos los bienes que se reparten debido a que su población mudéjar no se levantó, repartiendo únicamente 83 tahúllas (Segura 1982, 62). El otro paso importante para nuestra antigua alquería, ahora villa, será cuando los Reyes Católicos donen en 1501 a la ciudad de Almería, un gran territorio integrado por la taha de Níjar y su campo, la villa de Tabernas y su campo, y la taha de Almegíjar, en la Sierra de Gádor, compuesta está última por Enix, Felix y Vícar; también le conceden el valle Bajo del Andarax.

Como ya hemos apuntado, el poblamiento de la zona se va a ir articulando en alquerías asentadas en Sierra Alhamilla, montaña o pie de monte, con pequeños enclaves poblacionales dispersos relacionados con la existencia de recursos hídricos, de los pequeños manantiales, o en las proximidades de los cursos de las ramblas, siguiendo el esquema propio de los territorios rurales andalusíes (Fig. 3.21); unos castillos rurales que controlan la alquería con sus tierras y que se articula de acuerdo con los esquemas establecidos para el Sureste peninsular (Cressier 1991; *id*. 2020; Trillo 2006). Tomando como hilo conductor estos enclaves que señorean el territorio circundante, tenemos el castillo de Níjar, uno de los veinte que ya hemos dicho que controlaban y defendían el territorio de *Baŷŷāna.* Levantado sobre un cerro y adaptándose a la fisonomía del terreno, es un punto estratégico desde el que se controla una amplia panorámica de la costa que se extiende a sus pies, permitiendo detectar y proteger el tráfico marítimo en esta zona oriental, al tiempo que, por su posición, controlaría también el camino del levante (Ramos Díaz *et al.* 1992, 321). Los restos que se conservan presentan una planta sencilla y, en sus lados orientales y meridionales, un doble amurallamiento (Muñoz *et al*. 1990, 121) junto a unas cisternas, hoy casi enterradas. A sus pies se desarrolló una alquería con buenas tierras de labor y una fuente de agua considerada, junto a la de Huebro, como una de la más importantes de la zona. Para el equipo de Domínguez (*et al* 1986, 363) el poblamiento se extendería en las vertientes meridionales del cerro del castillo. Situado debajo de la población actual, este enclave se convirtió en el principal, estando amurallado en el siglo XVI (Martínez Ruíz 1972, 239).

Próximo a la alquería nijareña y enclavado en plena Sierra Alhamilla, se localiza Huebro (Fig. 3.22) (Ramos Díaz *et al*. 1992, 322) cuyo castillo, encaramado a una peña rocosa, tiene una planta sencilla con un aljibe (Cara y Rodríguez 1995, 238). Situado muy cercano a la población y controlando el valle encajonado en la rambla que lleva su nombre y que conduce al Campo de Níjar, su posición goza de una amplia visibilidad que abarca, desde su torre más alta, una amplia panorámica de la costa y gran parte de la propia Sierra Alhamilla. En el camino de ascenso, se localizan construcciones entre las que Cara y Rodríguez han identificado una herrería con un pequeño depósito de hierro y carbón de encina (*id*.). Aunque no contamos con menciones en las fuentes hasta el siglo XV, el material en superficie lo sitúa en la segunda mitad del siglo XII (Ramos Díaz *et al.* 1992, 323).

El topónimo latino de Huebro nos lleva a pensar que esta alquería se asentó sobre un poblamiento anterior; y según Torres Montes significa “tierra de labor” (1987, 262). La continuidad en la ocupación estaría relacionada, entre otras cosas, con la existencia de una importante fuente situada a los pies del castillo y de tierras aptas para el desarrollo de la agricultura. No sabemos la entidad de la ocupación anterior, pero es probable, que la presencia yemení y su labor de arabización e islamización, acabara transformándolo en una alquería. En época morisca contaba con dos barrios, una calle Real y un horno de habices, mientras que la necrópolis estaría hacia levante, cerca de la moderna carretera (Martínez Ruíz 1972, 248 y 276; Cara y Rodríguez, 1995, 237). Madoz nos dice que cuenta con numerosas cortijadas, siendo las principales la Gallarda, Albercoque, Matanza, Chiriri, Noreta y Manjorte (Madoz 1847, 256).



Figura 3.21. Vista del Valle desde los Baños de Sierra Alhamilla (Pechina).



Figura 3.22. Castillo de Huebro, vista del aljibe y vista parcial y entorno. Fuente: Fondo Gráfico IAHP. Autor: Juan Carlos Cazalla Montijano.

Inox y Tárbal constituirían los dos últimas de las alquerías enclavadas en Sierra Alhamilla, con sendos espacios defensivos asociados a ellas. El conocido hoy como Peñón de Inox, un risco circular y bastante elevado (Madoz 1847, 256), cuya cerámica en superficie le otorga una cronología como poco del siglo XIII, y hace referencia a un enclave arqueológico que hoy es un erial machacado por la erosión, el abandono y el expolio clandestino. La fortificación se sitúa en un enclave de muy difícil acceso envuelto por la rambla del mismo nombre:

> *"*este peñón tiene la entrada tan dificultosa y áspera, que parece cosa imposible poderlo expugnar, habiendo quien la defienda; y tiene otra montaña encima dél, de donde procede, que la fortaleza por aquella parte, donde hace una bajada fragosísima de peñas y piedras, que no tiene más de una angosta senda para subir y bajar de la una parte a la otra". (Mármol y Carvajal, 2015, 236)

Insiste Madoz en que "la subida sólo puede hacerse por un punto donde se aprecia una antigua fábrica que al efecto se hizo" (1847, 256).

A sus pies se localiza una fuente natural y la alquería vinculada con este enclave, de la que apenas quedan restos. Por último, el castillo de Tárbal situado en un pequeño montículo, que se individualiza entre las zonas montañosas por medio de una barranquera; en su lado norte presenta unas condiciones de visibilidad muy buenas, desde las que se controla parte de la Sierra de Gata, el Campo de Níjar y, especialmente, la costa sur. Para el equipo de Ramos Díaz (*et al.* 1992, 324), más que hablar de un castillo estaríamos ante una torre cuadrada con su alquería y una fuente cercana. Un asentamiento que cuenta con buenas tierras de cultivo en su entorno y que era la zona de acceso al camino que cruza la sierra. En la actualidad está casi arrasado, aunque por la cerámica localizada en superficie se le ha otorgado una cronología que arrancaría en los siglos X y XI.

A estas alquerías enclavadas en Sierra Alhamilla, habría que añadir los pequeños asentamientos dispersos por la sierra y aislados del terrazgo principal, de tipo poblamiento intercalar, que cuentan con una pequeña cantidad de agua. En el Campo de Níjar, encontramos pequeños asentamientos ligados a la presencia de agua como el de Los Cerricos, enclavado entre ramblas y sobre un montículo que le otorga una buena visibilidad del entorno, o el llamado "labrantío", paraje de Almaraz próximo a Fernán Pérez y posiblemente ligado al cultivo del cereal (Torres 1987, 266; Cara y Rodríguez 1995, 237). En los años noventa, dentro del proyecto ligado a la Prehistoria Reciente, mencionado anteriormente y centrado en la Sierra de Gata, se localizaron asentamientos como los del Cerro de San Miguel, La Cruzeta o el Valle del Sabinar, exclusivamente andalusíes y situados en un área de extracción de manganeso.

A pesar de los numerosos asentamientos andalusíes y de las posibilidades que tiene esta comarca eminentemente rural, con gran cantidad y variedad de recursos pese a las adversas condiciones climáticas, hoy día cuenta con grandes vacíos de investigación. Aunque tenemos una base con las investigaciones de Cara y Rodríguez que nos ha acercado al conocimiento del paisaje agrícola y, más concretamente, de los espacios irrigados (1995), hay que profundizar y reflexionar más sobre este entorno, siendo necesario ir más allá. Así, se echa de menos un estudio de la agricultura de secano que podamos vincular con el regadío; ambos formarían parte de las estrategias de producción de los grupos campesinos, pudiéndose articular entre ellos, tal y como han hecho algunas investigaciones (Retamero 2011; Trillo 2011). También es necesario avanzar en el conocimiento del aprovechamiento de otras estrategias productivas relacionadas con la explotación de recursos como la silvicultura. La caza, la miel, la leña, el esparto, la barrilla o la grana, presentes en nuestro ámbito, no debían pasar desapercibidos. Por último, hay que profundizar en la investigación de la actividad ganadera, de la minería o de la explotación de los recursos marinos. Muchos frentes abiertos, pero que forman parte de un todo.

3.3.2. Recursos económicos

Como hemos apuntado, nos encontramos ante un escenario que cuenta con toda una serie de condiciones y recursos de larga tradición en su devenir histórico. A ellos nos vamos a referir de manera un poco más extensa a continuación.

3.3.2.1. La ganadería

Este tema no es nuevo en la historiografía medieval, no obstante, ha ocupado un lugar secundario en el mundo andalusí en el que la mirada de la mayor parte de los investigadores se ha dirigido hacia la agricultura irrigada, como ya hemos comentado. Esto ha provocado que otras estrategias económicas, como son los cereales, la ganadería o la explotación del medio natural, hayan quedado ensombrecidos u olvidados (Malpica 2012, 213). En su momento Cara (1996) aportó un esquema general del desarrollo de la ganadería andalusí almeriense, del peso de la misma y de las dificultades derivadas del poco reflejo que esta actividad productiva dejó en la documentación; la arqueología tampoco lo ha puesto mucho más fácil para los investigadores.

El Campo de Níjar reúne unas condiciones inmejorables para el desarrollo de la actividad ganadera. Sus herbajes pudieron dar y dieron sustento y espacio al ganado. Podemos distinguir entre el ganado local, sometido a desplazamientos cortos y que se beneficia de un entramado de pequeños aljibes, y el ganado englobado en la ganadería trashumante que afronta desplazamientos estacionales que unían zonas con pastos de verano y de invierno.

La investigación ha estado centrada en aspectos como las rutas ganaderas (Cara 2009), así como, la presencia de otros testigos materiales, arqueológicos, relacionados con esta actividad y que han perdurado hasta nuestros días. Todos ellos nos muestran un ganado en movimiento: trasterminancia o trashumancia. Un ejemplo son las grandes cisternas rurales, separadas del poblamiento coetáneo, que nos han ayudado a contemplar el Campo de Níjar como un espacio ganadero andalusí complejo en el que se fueron articulando rutas vinculadas a los grandes aljibes-abrevaderos, que ocuparían un lugar especial (Fig. 3.23). Menos numerosos que en otras comarcas almerienses, aparecen aislados del poblamiento coetáneo y, según la hipótesis de Cara y Rodríguez (1989, 641), suplirían la falta de aguaderos naturales en las zonas especialmente aptas para el ganado que se quieren potenciar. Su cronología es del siglo XII. Así pues, entre las vías que permiten la movilidad del ganado destaca la del Camino Real o Viejo de Vera a Almería, al que ya se ha hecho mención en relación con las vías de comunicación romanas. No cabe duda de que los Campos de Níjar





Figura 3.23. Aljibe Bermejo, Campohermoso (Níjar). Fuente: Fondo Gráfico IAHP. Autor: Fernando Alda.

y Tabernas, junto con el de Dalías, fueron en la etapa andalusí importantes invernaderos de la ganadería que, desde zonas del interior, acudía a estas tierras, y de las que disfrutaron los ganados de Guadix, Baza y Huéscar.

Esta actividad ganadera se va a ir extendiendo, en las tierras nijareñas, por espacios cada vez más amplios y va a rivalizar con los cultivos de secano. Su producción de carne, queso, etc., es otro elemento que hay que tener en cuenta, beneficiando a su entorno más inmediato, pero también a los núcleos urbanos más próximos a ella (Cara 1996, 49).

La conquista castellana va a ir redibujando tanto el espacio como la propia actividad ganadera. Los Reyes Católicos necesitan habilitar medios que faciliten la articulación e integración de los nuevos territorios. Así, en 1491, los monarcas concedieron la posibilidad de utilizar los baldíos (tierras que no se habían repartido) para que se pudiera roturar y cultivar, a cambio de trabajarlas durante dos años seguidos (Segura 1982, 81). Se establece también la comunidad de pastos en toda la jurisdicción, lo que facilita la trashumancia del ganado entre los pastos de invierno del Campo de Níjar y los de verano de las Sierras de Gádor, Filabres y Alhamilla

Las necesidades de defensa llevaron a los Reyes Católicos a conceder a la ciudad de Almería dos dehesas (una en el Campo de Dalías y otra en el Campo de Níjar) para que su arrendamiento se destinase a la reparación de las murallas y a los bienes de propios de la ciudad. Como podemos imaginar, todo esto constituye el inicio de un cambio importante en nuestro espacio.

3.3.2.2. La pesca

El amplio litoral marítimo en el que se ubica el yacimiento ha dejado una impronta permanente en el desarrollo de este territorio, tanto en su fisonomía patrimonial (sistema defensivo costero, explotación de recursos, aprovechamiento de la llanura de litoral…) como en la memoria etnográfica y cultural de su población.

Casi siempre, mirando al periodo andalusí, se ha contemplado este espacio como una zona fundamental desde el punto de vista estratégico y militar, ensalzando su condición de frontera marítimo-terrestre, que ha ido variando su topografía defensiva y se ha ido reinventando a lo largo de los siglos. Sin embargo, consideramos, al igual que otros investigadores como Malpica (2009, 196), que es necesario repensar el desarrollo económico de espacios como el que nos ocupa, pues este amplio litoral posibilita otras estrategias económicas que pueden integrarse en el mundo rural andalusí; tiempo habrá de valorar e investigar en qué medida y con qué medios. Tradicionalmente, la historiografía local, más interesada en la época moderna, ha dibujado una imagen desolada de estas costas, vacías por la acción de la piratería berberisca y la consiguiente inseguridad que esta provocaba. Aunque sin negar esta situación, no creemos que pueda extrapolarse a toda la etapa andalusí, pues hay que tener muy presente la idiosincrasia de cada periodo histórico. Venimos insistiendo en la importancia que tiene la costa en el espacio almeriense y así lo atestigua la temprana presencia del mundo árabe, que pasa de unos primeros asentamientos situados en zonas más al interior, a la consolidación de la ciudad de Almería y la importancia de su puerto en época califal. Creemos que estos hechos reflejan un panorama que se ajustaría más a la visión que trasmiten algunos autores árabes, como es el caso de *al-Razi* (siglo X), que cuando se refiere a las costas andalusíes resalta su importancia y la describe como un territorio ocupado y poblado, en el que las actividades marítimas eran lo normal (Catalán y de Andrés 1975). Es cierto que contamos en Andalucía con un litoral muy variado en el que el acceso al agua es fundamental; de ahí la necesidad que comentamos anteriormente de seguir profundizando en la investigación de este espacio para valorar, de acuerdo con los recursos y con todas las coordenadas posibles, la situación que se dio en esta franja costera en particular; donde además se contaba con una tradición anterior que no podemos obviar.

Por lo tanto, a pesar de la escasez de noticias en las fuentes, los recursos marítimos debieron de ocupar un espacio importante dentro de las estrategias económicas de las alquerías situadas en las proximidades de la costa, pues es muy difícil pensar que se diera la espalda a este tipo de recursos; más aún si tenemos en cuenta la importancia y presencia del pescado en los textos que reflejan la vida diaria del mercado y en los glosarios andalusíes, tal como apunta López Beltrán (2001, 451); o el papel y la variedad de peces que forman parte de la alimentación islámica (García Sánchez, 1983-1986, 258-266). Es, por tanto, necesario avanzar y ampliar la mirada para valorar nuevos parámetros que nos permitan encajar este tipo de actividades dentro del "modelo andalusí", que no sólo no lo romperán, sino que lo enriquecerán.

Aparejada con esta revisión de las fuentes escritas, debe ir también una revisión de la arqueología que tenga en cuenta los peligros de los yacimientos de la costa en el Parque Natural de Cabo de Gata- Níjar, y que, como apuntábamos en un reciente trabajo (López Medina *et al.* 2022), se deben a factores como el cambio en la línea de costa y la construcción indiscriminada que durante mucho tiempo ha llevado a la pérdida de muchos de estos hitos históricos. Para ello es necesario un trabajo de campo que nos permita conocer de primera mano con qué testigos silenciosos de estas actividades contamos. Dentro del Proyecto AQVA hemos estado haciendo una serie de trabajos que nos han permitido localizar un enclave costero, en el Paraje de Casa Fuerte, sobre el que todavía no nos atrevemos a pronunciarnos, pero que creemos nos ayudará a ampliar la interpretación del funcionamiento real de nuestras costas; ligado a ella y situado en una especie de espolón, elevado mirando al mar, es un punto de vigilancia perfecto que controla el tráfico marítimo, pero, también, el paso de grandes bancos de peces. El pequeño asentamiento muestra unos muros identificables a ras de suelo y, por lo menos en la primera exploración, no presenta una

ocupación agrícola. Cuenta además con material cerámico en superficie, que actualmente estamos estudiando. La investigación nos dirá si está ligado a lo que las fuentes llaman "pesquerías" con una ocupación estacional en la que debemos tener en cuenta los periodos de condiciones climáticas y marinas adversos para el desarrollo de las actividades pesqueras. No cabe duda, que la pesca habitual era la de bajura, de pescado menudo, siendo especialmente populares las sardinas. Junto a ella, otro tipo de pesca de gran tradición en toda la costa mediterránea como es la de los túnidos, marcada por sus pasos migratorios, es decir, por su estacionalidad. Relacionadas con este tipo de pesca, tenemos algunas noticias que hacen referencia a las almadrabas; Pezzi alude a un pequeño puerto natural ligado a la existencia de una antigua almadraba (1989-1990, 246) que quedaría confirmado con el topónimo *Mazarulleque*, que hace referencia a un camino que unía la rambla Morales con el Cabo de Gata, y que hoy ha quedado fosilizado en el nombre de un paraje situado en el margen derecho de la dicha rambla (*ibid*., 266). Para esta arabista derivaría de la forma árabe *marsā al-'ullayq* o el "Puerto de las Correhuelas", como ya hemos esbozado (*vid. supra*). Del mismo modo, Tapia situaba en la desembocadura de la rambla Morales el puerto de Levante, de la ciudad de Almería.

Por tanto, y aunque estamos aún en una etapa embrionaria de investigación de la zona, nos preguntamos por el uso que se dio a estas importantes infraestructuras productivas como la del yacimiento que nos ocupa, ligado indudablemente al mundo romano, pero en el que hemos localizado material cerámico medieval en abundancia; lo que nos lleva a plantearnos toda una serie de cuestiones acerca de su posible uso en dicha etapa.

Parece lógico pensar que en una economía que aprovecha todos los recursos posibles, esta actividad pesquera podría estar ligada a otras actividades complementarias, como el empleo de esos mismos barcos pesqueros para el trasporte de mercancías entre puntos cercanos; sobre todo si tenemos en cuenta que los pescadores eran conocedores de las corrientes marinas, los vientos predominantes y, por supuesto, las particularidades de la costa, lo que los hacía perfectos para esta actividad.

Sabemos, también, que el pescado se trasladaba desde las zonas de costa hacia el interior por medio de una arriería que conectaba las playas con los lugares interiores en los que se distribuía. Este tipo de comercio queda reflejado en un impuesto que recaía sobre el pescado y que sabemos que ya existía en época nazarí; y sabemos que se mantiene en la Almería cristiana. En el *Libro del Repartimiento de Almería* se asientan los bienes de propios que recibe el concejo de Almería y que constituye su renta anual procedente de diversos capítulos: cargazón de pescado 30 000 maravedíes, tenerías 5000 maravedíes, la casa del jabón 300 000 maravedíes, las tiendas 30 000 maravedíes, las atarazanas 20 000 maravedíes y el peso y la medida de la harina 30 000 maravedíes (Segura 1987, 453). Como vemos, dos de las rentas están ligadas al mar.

La vida en el mar estaba presente, como no, en nuestro litoral; las numerosas actividades y rutas comerciales, ampliamente estudiadas, son un testimonio directo. El principal puerto es el de Almería, pero junto a él encontramos toda una serie de ensenadas, puertos menores, fondeaderos, etc., que son un campo abierto para la arqueología subacuática y una fuente de información todavía hoy por explorar. Sin duda, una más de las bonanzas que tiene este litoral en el que nos hemos ido moviendo. Aunque contamos ya con un trabajo importante como el de Del Mastro (2020), todo este paisaje marítimo requiere de un estudio marítimo-náutico en el que hay que seguir profundizando.

3.3.2.3. Las salinas

La presencia en esta zona de una amplia fachada litoral garantiza el desarrollo de numerosas actividades económicas vinculadas con el mar, pero sólo unas determinadas condiciones climáticas y geográficas han permitido que, desde tiempos remotos, se haya podido explotar un recurso tan vinculado a la vida diaria como es la sal. La mención de la sal común marina, *milḥ*, ya fue recogida por Vallvé (1980, 220), haciendo referencia a las menciones que de este mineral realizaban numerosos autores árabes que afirmaban que eran muy explotadas las salinas de la costa de Cádiz, Almería, Alicante e Ibiza. Según estas fuentes, estas salinas se arrendaban, y en los contratos se recogía la reducción o exención de pago en caso de rendimiento inferior al concertado.

La sal estaba asociada a distintos usos (Fig. 3.24): el más cotidiano es el de la alimentación, para la conservación y condimentación, pero también estaba ligada a otras actividades económicas entre las que tenemos la pesca y la ganadería. En el ámbito culinario y la cultura alimenticia, son numerosos los datos aportados por las fuentes árabes andalusíes. En el caso de las actividades económicas, el uso de las salinas está ligado a la pesca en general y, más concretamente, a la de túnidos y escómbridos, especies migratorias que recorrían el litoral mediterráneo y suponían una gran afluencia de pescado que era necesario procesar y conservar para su consumo y comercialización, independientemente de que se consumiera fresco. De hecho, el pescado salado permitía que se mantuviese un pequeño comercio hacia las zonas del interior por lo que "había hombres que salaban el pescado fresco, en la misma playa, que luego era vendido «por menudo» en las zonas del interior" (Sánchez Díaz 1984, 201). Para Malpica (2005, 273), es precisamente esta actividad comercial externa, la que conlleva la revalorización de las salinas, que quedarían dentro del control de la vida marítima en el siglo X con el mundo omeya (Echevarría 2010, 62), estando ya plenamente consolidadas y organizadas en época nazarí. Desde el punto de vista del poblamiento y de la organización del territorio, su dibujo se hace no como una estrategia económica principal sino vinculada, en el marco de un mundo rural, a la agricultura irrigada andalusí, de modo que serían explotadas de manera secundaria (Malpica 2005, 265).



Figura 3.24. Salinas de Cabo de Gata. Fuente: Fondo Gráfico IAHP. Autor: Juan Agudo Torrico.

Otra de las actividades ligadas a la producción salinera es la ganadería que, como sabemos gracias a los importantes trabajos de investigación de los últimos años, tuvo un relevante desarrollo en el Campo de Níjar. De manera, que se ha ido poniendo el foco en cómo la ganadería no solamente utilizaba los herbajes en la hoya litoral, sino que se aprovechaba la existencia de espacios salineros que permitían a los ganados una provisión suficiente de sal. Para Malpica (1991, 72-75), las salinas almerienses tienen una estrecha relación con la ganadería y, de hecho, defiende que la organización de los territorios granadinos permitió el desarrollo de esta actividad, algo que se aprecia en las Salinas de Dalías.

Aunque cuando pensamos en la sal rápidamente la asociamos con una explotación comercial, no parece que así fuera durante, al menos, la etapa nazarí, en la que este producto no aparece en el gran tráfico marítimo que conecta al Mediterráneo con el Atlántico; esto indicaría que se dedicaba al consumo local y así se mantendría tras la conquista castellana (Malpica 2006). Los Reyes Católicos controlaron la explotación directa de las principales salinas del antiguo Reino Nazarí, y establecieron monopolios de venta a precio de tasa semejantes a los que existían en el interior de Castilla; entre ellas estaban las Salinas de Cabo de Gata y las de Dalías, que eran las más productivas en la zona almeriense (Ladero 1987, 832, 933). El objetivo era conseguir beneficios, tal y como podemos ver en las cuentas de arrendamiento de 1508-1509, en las que aparecen juntas las Salinas de Cabo de Gata y Dalías (Malpica 1981).

3.3.2.4. La minería

La actividad minera andalusí en la comarca que nos ocupa, es un campo de investigación en el que queda mucho por hacer a pesar de los avances realizados en los últimos años. Tal y como han señalado numerosos investigadores, las fuentes árabes son muy parcas en noticias relacionadas con esta actividad, y la mayoría se reducen a la mención de la existencia de distintos minerales en lugares o zonas geográficas sin muchos más datos. No obstante, esta información muestra el conocimiento y el temprano interés por este tipo de recursos, así como, por su control fiscal; tal y como demuestra el dato aportado por *al-ʿUdrī* sobre la recaudación fiscal de la cora de *Ilbīra* durante la primera mitad del siglo IX, cuando menciona 42 000 dinares procedentes de las minas (Sánchez Martínez 1976, 24).

Como decimos, los autores árabes resaltan la existencia de diferentes tipos de minerales, y así lo menciona Cressier (1998, 472) al referirse a la zona almeriense. Por poner algunos ejemplos del área que nos ocupa en este estudio, mencionaremos el testimonio de *al-Rāzī* sobre la existencia de minas de oro, plata, plomo, cobre e hierro en el distrito de Elvira; o el de *al-Bakrī,* siglo XI, sobre la existencia de plata en Sierra Alhamilla, así como, de rubíes

o jacintos rojos en el barranco de Níjar. Estas menciones se alargan en los ya clásicos trabajos de Vallvé (1980, 1996) en los que las menciones a Almería son numerosas. Para completar esta información, es necesario un trabajo de campo que abarque esta comarca y permita llenar los vacíos existentes. Las prospecciones superficiales, que se han mencionado ya anteriormente, no han arrojado datos en este sentido. Dos son los enclaves fundamentales: Sierra Alhamilla y Sierra de Gata.

En cuanto a la primera tenemos el desarrollo de *Baŷŷāna* que, con una fuerte producción y comercialización de tejidos, cerámica, perfumes y vidrio, debió impulsar estas actividades dentro del territorio que controlaba, de cara a sostener su actividad artesanal e industrial. Conocemos algunos enclaves en Sierra Alhamilla, como el Cerro del Fuerte (Rioja), donde se conservan explotaciones metalúrgicas antiguas que aprovechaban los carbonatos de cobre y los sulfuros de plomo presentes en la zona para la extracción de plata (Cara 1986, 20). También sabemos de la explotación de minas de hierro, cobre y plomo en época romana (*vid. supra*). Se hace necesaria una labor de prospección e investigación que nos pueda ayudar a avanzar el conocimiento de la explotación de estos recursos. Otro tipo de recursos serían la cal y la extracción de grandes cantidades de yeso durante el siglo XII en los montes cercanos a Los Baños de Sierra Alhamilla; conocido es el lugar de las "yeserías antiguas" de La Yesera en la rambla Ancha (Cara 2011, 55).

Por otra parte, algunas de las alquerías que hemos mencionado en la vertiente marítima de Sierra Alhamilla, aparecen reseñadas como zonas de abundantes recursos mineros. Es el caso de Huebro, situado cerca de yacimientos de plomo, galena y cobre, y en cuya fortificación se han localizado junto a ellas abundantes restos de escorias, como ya hemos mencionado, Cara y Rodríguez identificaron una herrería con un pequeño depósito de hierro y carbón de encina (1995, 238). O la mina de cobre explotada "desde antiguo" entre Níjar e Inox mencionada por Tapia Garrido (1989, 189); esta última alquería, junto con la de Tárbal, dispondría de abundantes recursos mineros cercanos, especialmente plomo, presentando abundante cantidad de escorias de fundición (Ramos Díaz *et al.* 1992, 323, 324).

Es interesante la cita de Madoz, cuando se está refiriendo a Huebro y a su entorno, situando a su oeste el pueblo de Inox (despoblado), y mencionando, al sur del Peñón de Inox, "una porción de minas plomizas"; continua la descripción del espacio hacia el oeste donde sitúa Tárbal, también despoblado. Señalando que el terreno es:

> "desigual y quebrado con muchos cerros, entre los cuales llaman principalmente la atención el de Culatavi, el de la Higuera, el de las Minas y el de los Tiestos, llamado así por los muchos que de vidriado fino antiguo se encuentran en su cima: los tres primeros abundan en minas, siendo argentíferas las de Culatavi y plomizas las de los otros dos". (1847, 256).

En la Sierra de Gata contamos también con importantes recursos mineros, aunque tenemos sobre ellos grandes interrogantes pues no hay ningún dato, por lo menos que conozcamos, de explotación del oro de Rodalquilar durante el periodo andalusí.

En cuanto, a los minerales no metálicos, en esta zona contamos con un importante yacimiento de alumbre o *jeve* en Rodalquilar (Fig. 3.25), aunque los autores árabes no mencionan Almería entre los lugares que tienen este mineral, que se usaba para fijar los colores de los tejidos o mordiente y, también en medicina. Aunque, las labores antiguas localizadas corresponden al siglo XVI, Hernández Ortiz (2002) y García-Contreras (2020) consideran que la mina de Rodalquilar debía de conocerse en época andalusí, más si tenemos en cuenta la importante industria textil que se desarrolló en la ciudad de Almería. Con ella está relacionada una carta, fechada en 1142 y enviada por un comerciante de Fez, que da noticias del comercio del alumbre entre ambas orillas del Mediterráneo (García-Contreras 2020, 63). También contamos con los rubíes o jacintos rojos en el barranco de Níjar (Cressier 1998, 472), mencionados por *al-Bakrī* en el siglo XI.

Como vemos son datos sueltos que necesitan ser investigados, y que no nos indican que estemos ante una minería medieval o moderna. La minería andalusí no se debe investigar a partir de la romana puesto que responde a un sistema político, económico y social diferente. Además, esta, como ha señalado en repetidas ocasiones Cressier, debido a diversos factores como puede ser el tipo de metal explotado, no atiende a reglas uniformes ni en el espacio ni en el tiempo (1998, 2005), lo que confirmó Menasanch para el espacio de la depresión de Vera (2000).

Es necesario continuar investigando, confeccionar una cartografía minera medieval, incrementar los estudios arqueometalúrgicos, y avanzar en el conocimiento de la organización de esta actividad, que se complica cuando son minas pequeñas o medianas próximas a asentamientos en los que el regadío ha sido la principal estrategia económica productiva, como es el caso que nos ocupa. Un paso importante para conocer la organización de esta actividad sería, algo que no se ha hecho nunca, pues tal y como indica Martín Civantos "nunca se ha excavado un asentamiento con una dedicación minera, ni mucho menos un área de trabajo, ni extractiva ni metalúrgica" (2010, 129).

No sabemos el peso que la minería andalusí tuvo en las tierras almerienses, pero las condiciones geológicas de la zona y el desarrollo de toda una serie de actividades económicas en las que estos minerales-metálicos eran fundamentales debieron de influir en su desarrollo. De hecho, tras la conquista cristiana y en el siglo XVI, Cara señala la reactivación de esta actividad en las principales áreas mineras del territorio almeriense. Los reyes usarán estos recursos para premiar servicios prestados. Los recién llegados contaron con la información de la población morisca, conocedora de la zona y que, podríamos pensar,





Figura 3.25. Panorámica de las minas de Rodalquilar (Níjar) y Torre de los Alumbres. Fuente: Fondo Gráfico IAHP. Autores: Juan Carlos Cazalla Montijano e Isabel Dugo Cobacho.

trasmiten la información que procede de prácticas anteriores. En nuestra comarca, el 31 de agosto de 1526 se autorizó al doctor Carvajal a efectuar prospecciones mineras en el Cabo de Gata y en el de Sabiñón (Cara 1986, 22).

Como ya hemos dicho, es necesario realizar una prospección centrada en este espacio y en sus recursos mineros. Pues, aunque *a priori* las dificultades pueden ser muchas, sobre todo en aquellos yacimientos que fueron intensamente explotados durante el siglo XIX y que, por tanto, están muy transformados; el objetivo es ir recabando información que nos permita avanzar en el conocimiento de la minería andalusí de la zona para ir, poco a poco, confeccionando una cartografía fiable de la explotación de los recursos minerales y, a partir de ahí, estudiar la influencia que esta actividad pudo tener en el poblamiento, las fortificaciones y la sociedad andalusí.

4

Torregarcía, el agua y la *purpura*: la investigación de un yacimiento de ribera en el Parque Natural Marítimo-Terrestre Cabo de Gata Níjar[1]

> *(...) macerari triduo iustum, quippe tanto maior vis quanto recentior, fervere in plumbo, singulasque amphoras aquae, quinguagenas medicaminis libras aequali ac modico vapore torreri adducto longinquae fornacis cuniculo. ita despumatis subinde carnibus quas adhaesisse venis necesse est, decimo ferme die liquata cortina vellus elutriatum mergitur in experimentum et, donec spei satis fiat, uritur liquor.*.[2]
>
> (Plin., *HN* 9.133)

Una vez analizado el proceso histórico desde la Prehistoria hasta momentos medievales, pasando y profundizando en el periodo romano, y tras haber prestado especial atención a la explotación de los recursos, y en concreto el papel que debió de tener en las distintas épocas la pesca y sus derivados, así como el agua, vamos a centrarnos en el análisis del yacimiento arqueológico de Torregarcía (Almería, España).

Este está situado junto al mar, en la playa del mismo nombre, muy cerca de la rambla de las Amoladeras, que es una de las reservas terrestres incluidas en el PORN (Plan de Ordenación de Recursos Naturales) como zona A1 por su valor geológico y el interés de su biodiversidad. Y se encuentra dentro del límite occidental del Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar, como ya se ha indicado en el capítulo 2. Tanto su área terrestre como su área marítima, le proporcionaron un entorno excepcional por los muy variados y abundantes recursos necesarios para la producción de la *purpura* y la textil, así como para sustento de sus productores, tal y como se ha analizado en el capítulo anterior.

Además, se localiza en la Bahía de Almería, una ensenada que le proporciona aguas relativamente calmas y fondos móviles, ricos en detritus orgánicos, como ocurre en otros enclaves históricos como *Lixus*, *Rusadir*, *Cartago*, *Massalia* o *Rhode*. Esta situación permite grandes concentraciones de moluscos, que hacen rentable su recolección (Fernández Uriel 2010, 72). Esto mismo se aprecia en otras zonas de la misma bahía, como ocurre en Guardias Viejas (El Ejido), Punta Entinas (El Ejido) o el Paraje de la Casa Fuerte del Toyo (Almería). Pero también se observa en torno a otras pequeñas calas de la Sierra del Cabo de Gata como Cala Higuera o Los Escullos, ambos en Níjar (Fig. 4.1).

4.1. El yacimiento de Torregarcía y su investigación

Del yacimiento de Torregarcía se tiene conocimiento desde hace décadas (Pérez Casas 1978, 309; Díaz Toledo 1983), pero su investigación no se comenzó hasta 1984, cuando fue incluido en el *Precatálogo del Patrimonio arqueológico de la Provincia de Almería*, encargado por la Dirección General de Urbanismo de la Consejería de Política Territorial e Infraestructura de la Junta de Andalucía y financiado por la Agencia de Medio Ambiente. Fue uno de los estudiados dentro del Proyecto de Prospección Arqueológica Superficial de la Comarca de Níjar que estuvo dirigido por José Ramón Ramos Díaz entre los años 1985 y 1987, y que permitió confirmar su datación en época romana en la primera campaña (Ramos Díaz 1987a, 70). Posteriormente, hacen alusión a él Cara Barrionuevo, Cara Rodríguez y Rodríguez López (1988a, 69; 1988b, 930-931) que mencionan la presencia de conchas, fragmentos de *terra sigillata* sudgálica, africana A y ánforas, lo que arrojaría unas cronologías del I-II d. C. para el establecimiento.

Debido a su deterioro, la Agencia de Medio Ambiente y el Patronato del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar propusieron una excavación de urgencia entre agosto y septiembre de 1990, que fue realizada por el mismo investigador. La información de estas actuaciones es muy escasa. Los resultados que aquí ofrecemos se deben a la consulta de dos documentos que se hallan en el expediente de este yacimiento, previo permiso en 2018 de la Delegación de Cultura de la provincia de Almería: 1) el del proyecto de *Excavación arqueológica sistemática en Torregarcía (Almería).* Campaña/91, presentado con fecha de febrero de 1991 por el arqueólogo José Ramón Ramos Díaz; y 2) *Ficha Diagnóstico: Las Marinas de Torregarcía: factoría romana de salazones y entorno. Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, Almería* realizada por el arquitecto Ramón de Torres López y el mismo arqueólogo, y entregada a la Consejería de Cultura con fecha 22 de octubre de 1991.

En esta actuación se documentó un área arqueológica de 5600 m^2 y permitió localizar unas estructuras que se asociaron con una presunta factoría de salazones romana donde también se practicaba la actividad complementaria de los tintes (a la que hemos denominado Zona A), así como un área de habitación cercana que se pudo datar en el s. II d. C. por el material asociado, y que está próxima

[1] Este capítulo ha sido coordinado por María Juana López Medina y Lázaro G. Lagóstena Barrios.

[2] "Lo correcto es dejarlo en maceración durante tres días —pues precisamente tiene más fuerza cuanto más fresco es-, ponerlo a hervir en un depósito de plomo, echar la proporción de quinientas libras de la tintura por cada cien ánforas de agua y dejarlo evaporar a fuego lento —y, a tal fin, mediante un tubo alejado del horno—. De esta manera, después de sacar con la espumadera varias veces los trozos de carne, que inevitablemente habían quedado pegados a las venas, a eso de los diez días después de haber colado el caldero, se echa a remojo, de prueba, un vellón limpio, y se calienta el líquido hasta que aquél se vuelva conforme se esperaba". (Plin. *HN* 9.133)

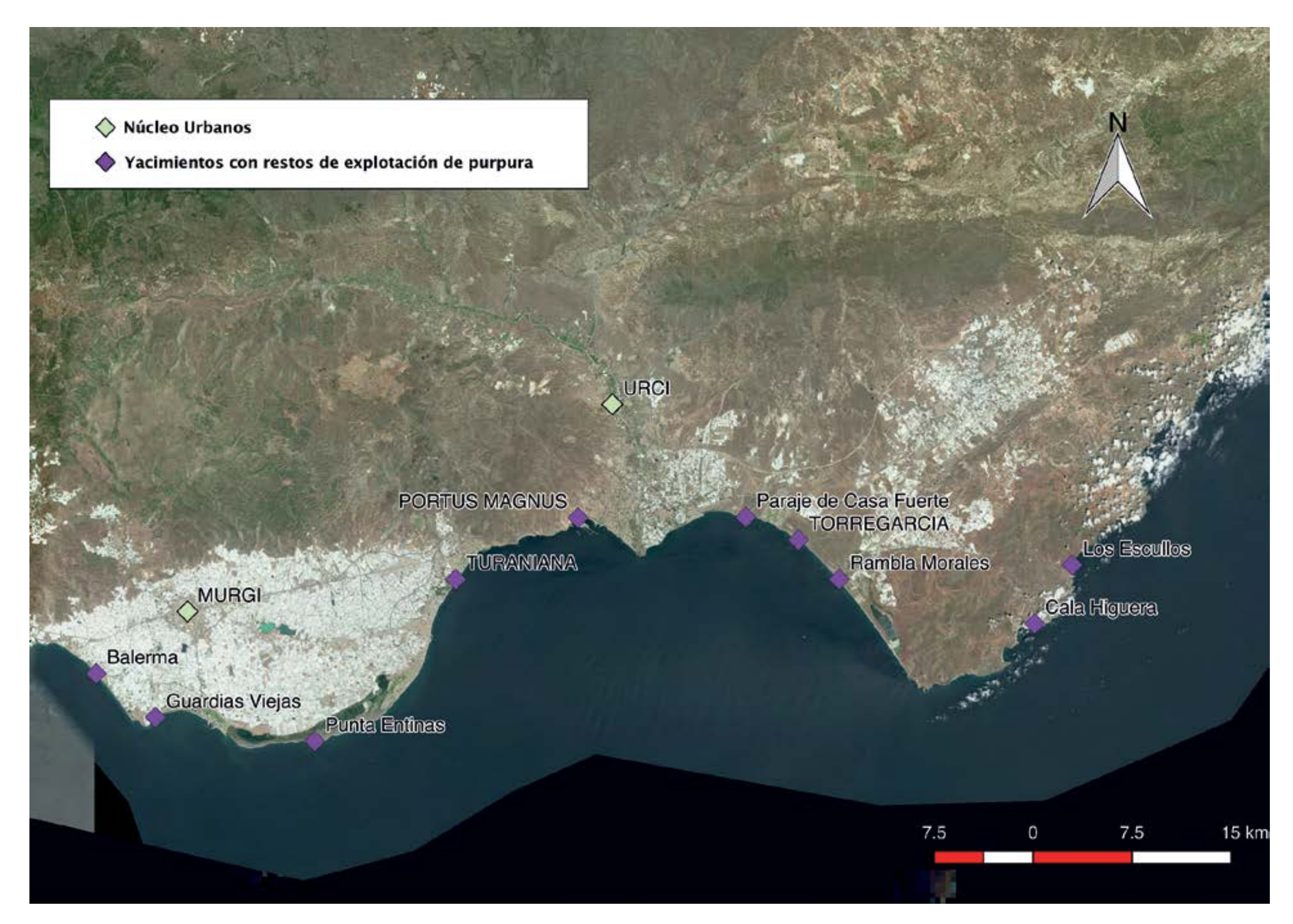


Figura 4.1. Mapa de yacimientos con restos del trabajo de la *purpura* mencionados en el texto.

a la rambla de las Amoladeras (a partir de ahora, Zona B) (Fig. 4.2). Esta última datación se hizo hipotéticamente extensible al área A, pues en las actuaciones no se pudo determinar su cronología.

Esta intervención permitió excavar en la Zona A una extensión de unos 240 m^2 y documentar un conjunto de piletas de distintos tamaños, que se asociaron a la producción de *salsamenta* de pescado, dispuestas en torno a un gran patio central. Anexas a ellas se localizaron dependencias que se vincularon al almacenaje. Además, se propuso que estas estructuras, hubieran estado cubiertas, pues en el registro arqueológico se documentaron restos de morteros con improntas de cañizo y bases de apoyo de los postes. Y, por último, una "duna" formada por restos de moluscos, de cerámicas romanas de diversas cronologías, arena, etc., identificada como el vertedero de la factoría. A partir de estos restos, su excavador propuso que dicha factoría tenía paralelos tipológicos con otras romanas del Mediterráneo occidental y Norte de África.

La Zona B, situada sobre una pequeña elevación del terreno, se caracterizó como un área de habitación, debido al hallazgo de estructuras de mampostería trabadas con mortero de cal y abundante material cerámico, especialmente de cocina y *terra sigillata* africana. Esta se halla cercana al pozo situado en la rambla de las Amoladeras. Además, en el informe se hacía alusión a una gran cantidad de pequeñas acumulaciones de restos arqueológicos y de moluscos siguiendo la línea de costa entre ambas zonas.

Estaba prevista una nueva campaña arqueológica en 1991, tal y como se puede ver en el expediente de este yacimiento, en concreto, en el documento del proyecto de *Excavación arqueológica sistemática en Torregarcía* (Almería). Campaña/91, pero esta no llegó a realizarse. En ella se proponía actuar sobre la "duna de acumulación" y finalizar la excavación en ambas zonas.

Desde ese momento, se hacen referencias a este yacimiento en algunas publicaciones sin llegar a profundizar por la falta de datos; entre ellas podemos destacar las de Suárez (1992), Carrilero Millán (1994), López Medina (1997, 445; 2002; 2004, 178-179) o Moya (2016).

En 1998 el yacimiento pasó a estar protegido por el artículo 13.32 "Suelo no urbanizable de Especial Protección de Yacimientos Arqueológicos", del Título 13, "Régimen del suelo no urbanizable", del Plan General Municipal de Ordenación Urbana de la ciudad de Almería.

A estas actuaciones hay que sumar la realizada en agosto de 2001 por el arqueólogo Francisco Miguel Alcaraz Hernández (*Ficha Diagnóstico: Las Balsas de salazones de Torregarcía*), depositada también en la Delegación de



Figura 4.2. Torregarcía: zonas tras los primeros trabajos.

Cultura de Almería en el expediente de dicho yacimiento, en la que se hacía una valoración de este enclave.

Posteriormente Pachón Veira (2007) en su tesis sobre la caracterización del urbanismo fenicio-púnico desde la aplicación de las técnicas gráficas, trató este yacimiento, aunque no hay constancia de esta filiación. De hecho, él mismo recoge que su "catalogación y adscripción a la cultura fenicia es dudosa" (*ibid.*, 21), aceptando que se considera un yacimiento romano (*ibid*., 34). Pero sí tiene utilidad desde el punto de vista gráfico para contrastar la planta que se obtiene mediante el uso de la cinta métrica y la obtenida por él con una estación total.

Por lo tanto, pese a su importancia, estas instalaciones productivas han pasado bastante desapercibidas a la historiografía de las últimas tres décadas, pues nunca contaron con una publicación de carácter científico. Este hecho ha sido una de las causas que han motivado nuestra investigación. Esta se enmarca dentro del proyecto *Estudio de yacimientos de ribera desde la Prehistoria a la Edad Media en la provincia de Almería mediante técnicas de prospección no invasivas* (EXPTE: 2018_PT_01; IP: M.ª Juana López Medina), que fue autorizado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía en 2018 y se ha realizado en dos campañas, 2019 y 2021. Estas han sido financiadas por los Proyectos de I+D+i: RIPARIA 2: *La interacción histórica sociedad-medio ambiente: humedales y espacios lacustres de la Bética romana* (HAR2016-77724-P; IP: Lázaro Lagóstena Barrios) del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia, Subprograma Estatal de Generación de Conocimiento, y AQVA: *Aprovechamiento y uso del agua en contextos de ribera en el Sureste peninsular desde la Prehistoria hasta la Edad Media* (Ref.: UAL18-HUM-C010-A; IP: Mª Juana López Medina), en el marco del programa operativo FEDER-Andalucía 2014-2020, convocatoria 2018, Universidad de Almería-Junta de Andalucía.

Con ello se ha conseguido la georreferenciación de las estructuras ya excavadas, así como la localización de otras vinculadas a este mismo yacimiento: Zona C asociada a construcciones y Zona D relacionada con otra acumulación de restos de conchas. Y su caracterización como *officina purpuraria* (Fig. 4.3).

Fruto de ello han sido nuestras contribuciones a congresos como al LAC2020+1 (*Landscape Archaeology Conference*), celebrado entre el 8 y el 11 de junio de 2021 con el trabajo "The landscape of the Roman purple in the Southeast of the Iberian Peninsula: Torregarcía's site in Cabo de Gata-Níjar Natural Park" (autores: María Juana López Medina, María de la Paz Román Díaz, Manuela García Pardo, Catalina Martínez Padilla, Francisco Pérez Martínez y Nicolás Suárez de Urbina Chapman),

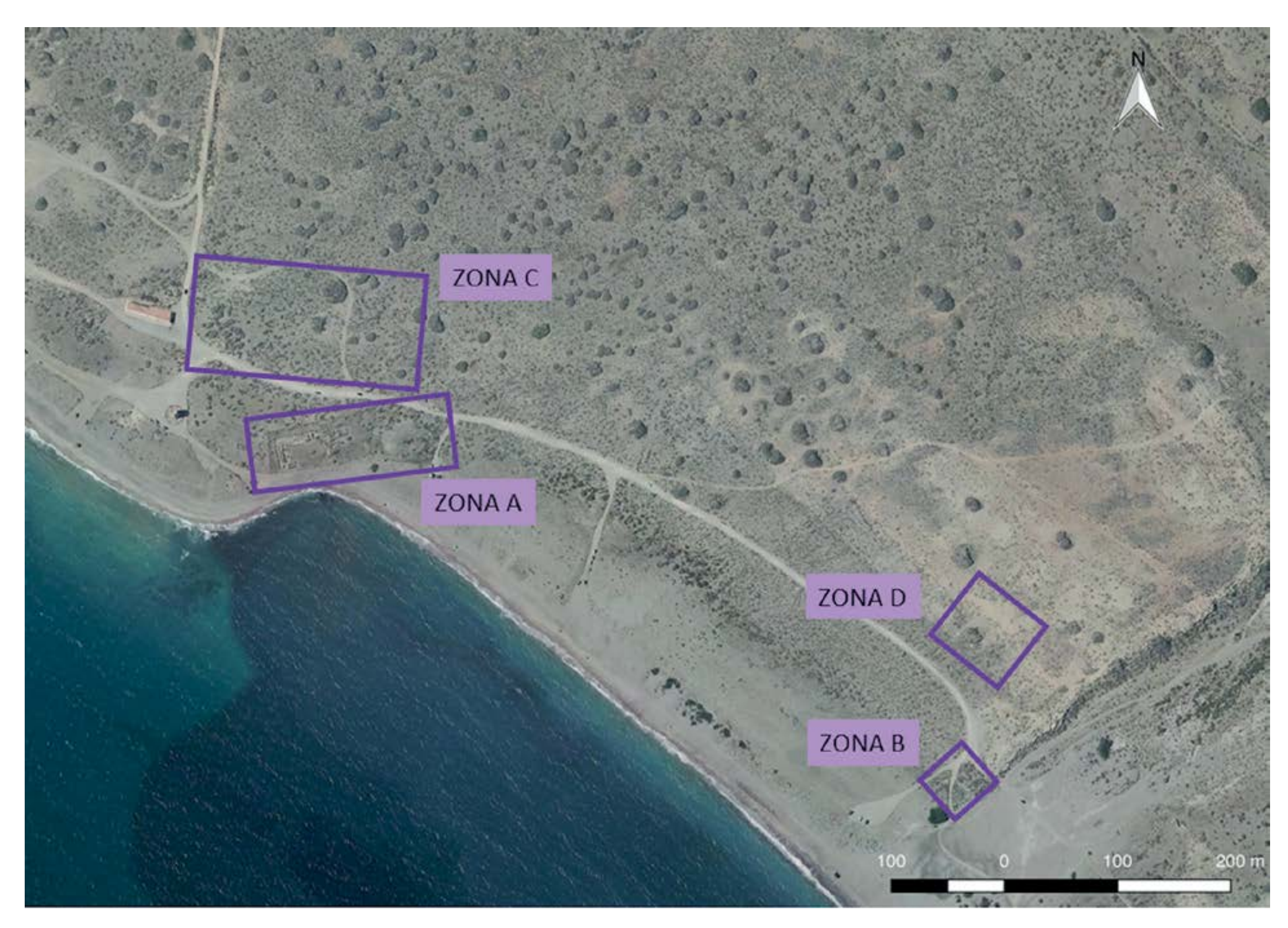


Figura 4.3. Torregarcía: zonas a partir de nuestros trabajos de campo.

a la XXIV Bienal RSEHN: *La huella humana en la Naturaleza*, llevado a cabo en Valencia entre el 8 y 11 de septiembre de 2021, con la comunicación titulada "Acción humana y cambios en la línea de costa: la afectación en los yacimientos del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) (autores: María Juana López Medina, María de la Paz Román Díaz, Manuela García Pardo y Manuel Berenguel Soria) o al LAC2022, celebrado entre el 10 y el 15 de septiembre de 2022 con el trabajo "Structural and functional analysis of a *purpuraria* workshop from the archaeological site and landscape of Torregarcía (Almería) with digital restitution" (autores: Manuel Ruiz Barroso, José Antonio Calvillo Ardila, Isabel Rondán Sevilla, María Juana López Medina y Lázaro Lagóstena Barrios); la publicación "Yacimientos litorales en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) y cambios en la línea de costa" en la revista *Arqueología Iberoamericana* 49 (2022); y la realización del Seminario: *Torregarcía, agua y* purpura: *historia y arqueología de un yacimiento de ribera* (Almería, 25 y 26 de mayo de 2022).

4.2. El yacimiento a partir de las últimas intervenciones

Como ya se ha expresado se han podido delimitar cuatro zonas en el yacimiento, que pasamos a describir.

4.2.1. Zona A

En cuanto a la Zona A, donde se han centrado nuestros trabajos, con carácter general se caracteriza por presentar, entre otros elementos, una construcción de carácter fructuario relacionada con el procesado de productos marinos especialmente con actividades de extracción de púrpura (*officina purpuraria*) y probablemente con el tintado de tejidos (*officina infectoria*) (Fig. 4.4). Esta construcción que se dispone con orientación NW-SE y NE-SW ofrece unas dimensiones máximas conservadas de 49,43 m (NE-SW) y 24,34 m (NW-SE). Dispone la edificación de tres naves articuladas perpendicularmente en torno a un patio que queda abierto al mar en su lateral sur. Esta edificación se muestra por tanto como un conjunto orgánico y único, probablemente monofásico, pues no se aprecian modificaciones o añadidos edilicios que correspondan a su fase de funcionamiento en la Antigüedad.

Esta Zona A se subdivide en tres áreas que describimos a continuación.

4.2.1.1. Área 1: el patio central y las naves de piletas o lacus *(Fig. 4.5)*

Una de las acepciones del término latino *lacus* es el de pila, pilón o depósito (Castro García 2016), como se



Figura 4.4. Zona A del yacimiento y sus tres áreas.

Figura 4.5. Zona A del yacimiento con áreas 1 y 2.

puede observar en autores como Ovidio, Catón, Columela, Cicerón, Virgilio, según el *Diccionario latino-español de Agustín Blánquez*. De ahí que lo usemos en este apartado en relación con los conjuntos de cubetas o piletas documentadas en este yacimiento, con la finalidad de que no haya confusión con la terminología relacionada con las salazones de pescado.

Estos conjuntos de depósitos se presentan en tres ejes en torno a un patio central, patio que arroja unas dimensiones de 36,37 m x 16,81 m, resultando una superficie de 611,38 m^2. Hay que destacar el tamaño superficial de este, que no se corresponde con las medidas habituales en los espacios similares de las factorías de salazones altoimperiales conocidas, de dimensiones más reducidas. Sobre este espacio se han desarrollado prospecciones no invasivas, con magnetómetro multicanal y georradar monocanal bifrecuencia, que han detectado elementos interesantes dispuestos en su interior e inmediaciones (*vid*. capítulo 9).

El modelo digital obtenido en el yacimiento permite observar que el complejo productivo se dispuso para establecer una circulación de flujos desde el extremo NE hasta SW, algo que se aprecia tanto en la sección de los *lacus* como en la pendiente de la canalización dispuesta sobre el lateral de los mismos (*vid*. capítulo 7). Como quiera que este diseño original debe relacionarse con el desarrollo de la actividad productiva que aquí se realizaba, describiremos los conjuntos de piletas según se disponen, siguiendo el sentido contrario a las agujas del reloj.

La primera nave de piletas se ubica en el lateral norte del edificio. Esta parte de la construcción tiene una longitud total de 49,43 metros. En su extremo noreste, se ubicaron al menos cuatro espacios rectangulares, de los cuales tres se definen bien y el cuarto sólo parcialmente. El primer espacio que observamos sólo conserva visible su lateral norte y oeste, con unas dimensiones interiores de 4,36 x 3,70 m. A continuación se sitúan dos habitaciones interconectadas por la pared medianera, de 4,15 x 3,30 m la primera y 7,20 x 3,30 m la segunda. El cuarto espacio, abierto por el norte al exterior del conjunto mide 3,25 x 4 m. Respecto a este conjunto de espacios persisten varias dudas. Por ejemplo, no está claro si la apertura al exterior o la interconexión entre las habitaciones obedece a actuaciones posteriores sobre el conjunto y no forman parte del diseño original. Tampoco está clara la funcionalidad de estos espacios, que en algún caso conservan un pavimento de enlosado, lo que descartaría su relación con el proceso de producción desarrollado en el complejo y los vincularía a otras actividades propias de las *officinae* (Fig. 4.6). Este tipo de instalaciones eran necesarias en los talleres dedicados tanto a la producción de la *purpura* como al tintado de los tejidos, de igual forma que sucede en las factorías de salazón. Se trata de zonas dedicadas al almacenamiento de los productos e instrumentos, al embalaje. Fernández Uriel (2010, 149) también propone que se utilizaran para el perfumado y conservación de los tejidos con plantas aromáticas como el espliego o la lavanda.

Alguna de estas habitaciones, como la última mensurada, conserva revestimientos hidráulicos en las paredes, lo que junto con su conformación la relaciona mejor con el conjunto que describiremos a continuación que con estos otros espacios funcionales, aunque es precisamente esta estructura la que muestra el acceso exterior.

A continuación, se dispone el amplio conjunto de *lacus* que caracteriza el implante, que en este sector abarca 27 m de longitud.

Todas las piletas del conjunto están construidas sobre una base de mampostería trabada con mortero de cal y arena (*opus incertum*), que es la misma técnica que se utiliza en el alzado de los muros (Fig. 4.7). El grosor de los muros es de unos 43 cm de media, aproximadamente un pie y medio. En el interior se observan finos enlucidos que consisten en revestimientos de mortero hidráulico, aunque no se conserva en todas. Estos *lacus* no presentan en su base y esquinas la típica media caña que suele estar asociada a las cubetas de salazón y tampoco se aprecian depresiones de limpieza en el suelo, a diferencia de las propias de las *cetariae*. Sin embargo, sí presentan una canalización superior con bordillos, cuya función parece relacionarse con el interés por evitar desbordamientos de líquidos, reconducir estos al interior de las balsas e incluso facilitar cierta circulación del líquido entre los distintos conjuntos de piletas, todo ello compatible con actividades propias de una *officina infectoria* (Fig. 4.8).

Continuando con la descripción, hallamos en primer lugar un conjunto de 12 *lacus* dispuestos en dos filas paralelas y simétricas, cuyas dimensiones se sitúan todas en torno a 1 m de lado, sin que podamos conocer la profundidad al hallarse actualmente colmatadas, aunque estimamos unos 0,80 cm de profundidad. Así estas piletas cúbicas están construidas sobre el módulo de tres pies romanos (Pachón 2007, 22).

Se disponen al oeste de este conjunto dos *lacus* de dimensiones similares, de 1,75 x 2,30 m aproximadamente.

Y a continuación otro conjunto de balsas menores, en número de seis, dispuestas en dos filas paralelas y simétricas. Las cuatro primeras presentan dimensiones ligeramente mayores —en torno a 1,30 x 1 m—, mientras las dos últimas miden 1 x 1 m.

Siguiendo hacia el oeste se ubica un *lacus* cuadrangular de 2,12 x 2,30 m y a continuación otros dos rectangulares de 1,70 x 1 m aproximadamente.

El extremo oeste de esta nave acoge 8 *lacus* de tamaño pequeño, en filas paralelas y simétricas, con medidas medias de 3 x 3 x 3 pies romanos cada una.

La nave lateral oeste del conjunto, de 24 metros de longitud, ofrece una disposición similar, alternando conjuntos de *lacus* pequeños con otros medianos. Comienza con el conjunto de 8 *lacus* descrito antes al que se suman dos más en este lateral, ocupando este tipo de contenedores todo el



Figura 4.6. Área 1 de la Zona A: espacio con pavimento enlosado.



Figura 4.7. Área 1 de la Zona A: detalles de los *lacus*.

ángulo del edificio. A continuación, se añadieron dos *lacus* simétricos de 2,25 x 1,70 m aproximadamente.

Siguiendo siempre en sentido contrario a las agujas del reloj, se ubican otros 6 *lacus* en filas paralelas y simétricas, con medidas de 3 x 3 x 3 pies romanos cada una. A continuación, un *lacus* de 2,24 x 1,85 m, y luego un conjunto de otros 8 en filas paralelas y simétricas, con medidas de 3 x 3 x 3 pies.

La tercera nave, de 12 metros de longitud, que hace ángulo recto con la anterior, comienza con dos *lacus* de 3 pies cúbicos y a continuación dos habitaciones de tamaño mayor, aunque también cabría identificarlas con estructuras hidráulicas. Estas tienen unas dimensiones de 3,86 x 2,30 y 4 x 2,30 m respectivamente. La primera muestra un acceso hacia el exterior del conjunto, aunque con toda probabilidad se trate de una afección posterior. Y se cierra el conjunto con otros dos *lacus* de 1 pie cúbico cada uno.





Figura 4.8. Área 1 de la Zona A: detalles del bordillo.





Figura 4.9. Área 1 de la Zona A: imágenes del muro perimetral.

Todo este conjunto estaba recintado al exterior en sus laterales norte, oeste, sur y este por un muro perimetral, cuyo alzado desconocemos, con un grosor medio de 0,65 cm (Fig. 4.9). Este muro también está presente en la cara interior de la tercera nave. En general, al interior, en el patio, se observan diversos contrafuertes o podios dispuestos de manera irregular, que quizá se relacionen con las necesidades del trabajo de la instalación y la manipulación del producto colocado en los *lacus*. O con soportes de techumbre que cubrieran el espacio de trabajo.

Como se ha indicado, la instalación presenta unas canalizaciones dispuestas a la altura superior de las balsas (Fig. 4.8). Estas se conservan en buen estado en la nave norte, entre la cara exterior de los conjuntos de *lacus* y el muro perimetral, también en el extremo este de esta nave, limitando el primer conjunto de *lacus* pequeños y conectando perpendicularmente con el canalizo anterior. E igualmente está presente en todo el perímetro de las balsas de la nave sur.

En nuestra opinión, esta canalización, junto con la organización de los *lacus*, sus dimensiones y volumetría, y en definitiva, el excepcional estado de conservación del conjunto, convierte al yacimiento de Torregarcía en una pieza clave para el conocimiento de los procesos de trabajo vinculados con la *purpura* y el tintado en *Hispania*.

Entre el material presente se documentan numerosos restos de morteros con improntas de cañizo (Fig. 4.10). Esto indica que en época romana los *lacus* y el patio pudieron estar cubiertos por una ligera techumbre. De hecho, en las excavaciones de 1990 se documentaron restos de las bases de apoyo de los postes, aunque no hay un plano para conocer su ubicación. Esta techumbre estaría compuesta por postes de madera y la cubierta con cañizo. Ambos elementos pudieron conseguirlos de lugares próximos, pues algunos son plantas propias de ribera que se podrían hallar en las próximas ramblas de Retamar, de las Amoladeras o Morales, y en cuanto a la madera también se podrían encontrar olmos entre la vegetación de ribera u otro tipo de árboles en las sierras vecinas, como Sierra de Gata o Sierra Alhamilla, como se ha indicado en la reconstrucción paleoambiental (capítulo 2).





Figura 4.10. Área 1 de la Zona A: restos de morteros con improntas de cañizos.

4.2.1.2. Área 2: el pozo y el acceso al agua dulce

El área este del conjunto es la peormente conocida, aunque parcialmente excavada. El análisis de la ortofotografía permite identificar varios espacios construidos con disposición ortogonal, pero son necesarias intervenciones arqueológicas para dilucidar su configuración. Sí parece que parte de la edilicia se articula, y cierra el implante productivo por el este, mientras que otros elementos parecen disponer otros espacios funcionales más orientados al exterior de la *officina*. Precisamente estos últimos se relacionan con el ámbito donde se localiza un sistema de captación de agua subterránea. Se trata de la existencia de un pozo circular, con un diámetro exterior construido de 2 metros y 1,10 metros de diámetro interior, que profundiza rompiendo el sustrato geológico rocoso. A este pozo se le adosa un pequeño *lacus* de 0,90 x 1,30 m de medida interior, construido con muros de 0,35 cm de grosor (Fig. 4.11).

4.2.1.3. Área 3: el conchero.

Este elemento ha sido objeto de un tratamiento y análisis específico empleando las técnicas no invasivas, cuyos resultados se muestran en el capítulo 10.

Figura 4.11. Área 2 de la Zona A: pozo y *lacus*.

Se encuentra a unos 35 m del implante productivo descrito anteriormente. Presenta grandes proporciones, pues tiene aproximadamente 41 m de largo y 31 m de ancho, aunque su forma es irregular (lo que supone unos 463 m^2 de superficie), y una altura de unos 2-2,5 m en su parte más elevada (Fig. 4.12). En él, además de los restos de conchas, también se localizan fragmentos de cerámica de época romana (como ánforas, cerámicas comunes).

Nuestros trabajos, además, han permitido comprobar que los restos de conchas se extienden por las zonas limítrofes, pero los caminos actuales del Parque han roto el paisaje anterior y erosionado de manera definitiva el conchero, por lo que su extensión en época romana sería mayor.

Este conchero es de grandes dimensiones, lo que no es frecuente en *Hispania*, pues suelen ser mucho más reducidos, como puede ser el de Villa Victoria en *Carteia* (de aproximadamente 3 m de anchura x 20 m de longitud máxima) (Bernal *et al*. 2009, 218) o el de Sa Caleta (de 4 m de ancho y unos 8 m de largo) (Alfaro y Costa 2008, 200), frente a los norteafricanos, donde destacan los de Meninx, cuya dispersión llega a cubrir un área de aproximadamente unos 540 x 340 m, y alcanzar los 3 m de altura (Wilson 2002, 251; *id.* 2004, 160-161; Susmann 2015, 96 fig. 2 y 98-99). Y se puede comparar con otro de una extensión similar, aunque un poco mayor, en la propia Bahía de Almería, en concreto el del Paraje de Casa Fuerte del Toyo, en el que también estamos realizando trabajos de prospección no invasiva, y que alcanza aproximadamente 90 m de largo por 16 m de ancho, lo que indica que este no sería un hecho aislado en esta parte del sureste peninsular (Fig. 4.13).

Como se puede deducir del trabajo del biólogo marino, el Dr. Diego Moreno Lampreave (capítulo 11), entre los restos de moluscos domina el *Hexaplex trunculus* con un 93 %, seguido de *Euthria cornea* con 3 %, de *Bolinus brandaris* (la cañaílla) con sólo el 2 %. En el capítulo 1 ya hemos relacionado la representación de la *Euthria cornea* con su captura accidental, al usarse el método de pesca de las nasas con cebo. Esta situación también ocurre en otros yacimientos como Sa Caleta, Cala Olivera o Villa Victoria (Tabla 4.1). Por lo tanto, la especie dominante es el *Hexaplex trunculus*, como vemos en la tabla, lo que es frecuente en otros yacimientos hispanos como los de Sa Caleta, Cala Olivera y Canal d'en Martí en las Islas Baleares, Águilas (Murcia), *Carteia* (San Roque, Cádiz) en concreto en las excavaciones de Villa Victoria, y también en los del norte de África, donde por ejemplo en el de Euespérides (Libia) alcanza el 95,47 % o en el de Metrouna (Marruecos) oscila entre 90,55 % y 99,12 % (capítulo 1).



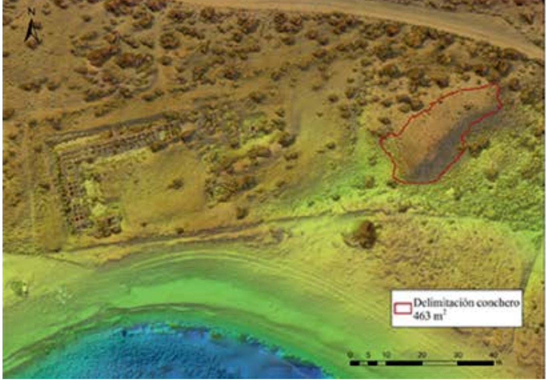




Figura 4.12. Área 3 de la Zona A: conchero.

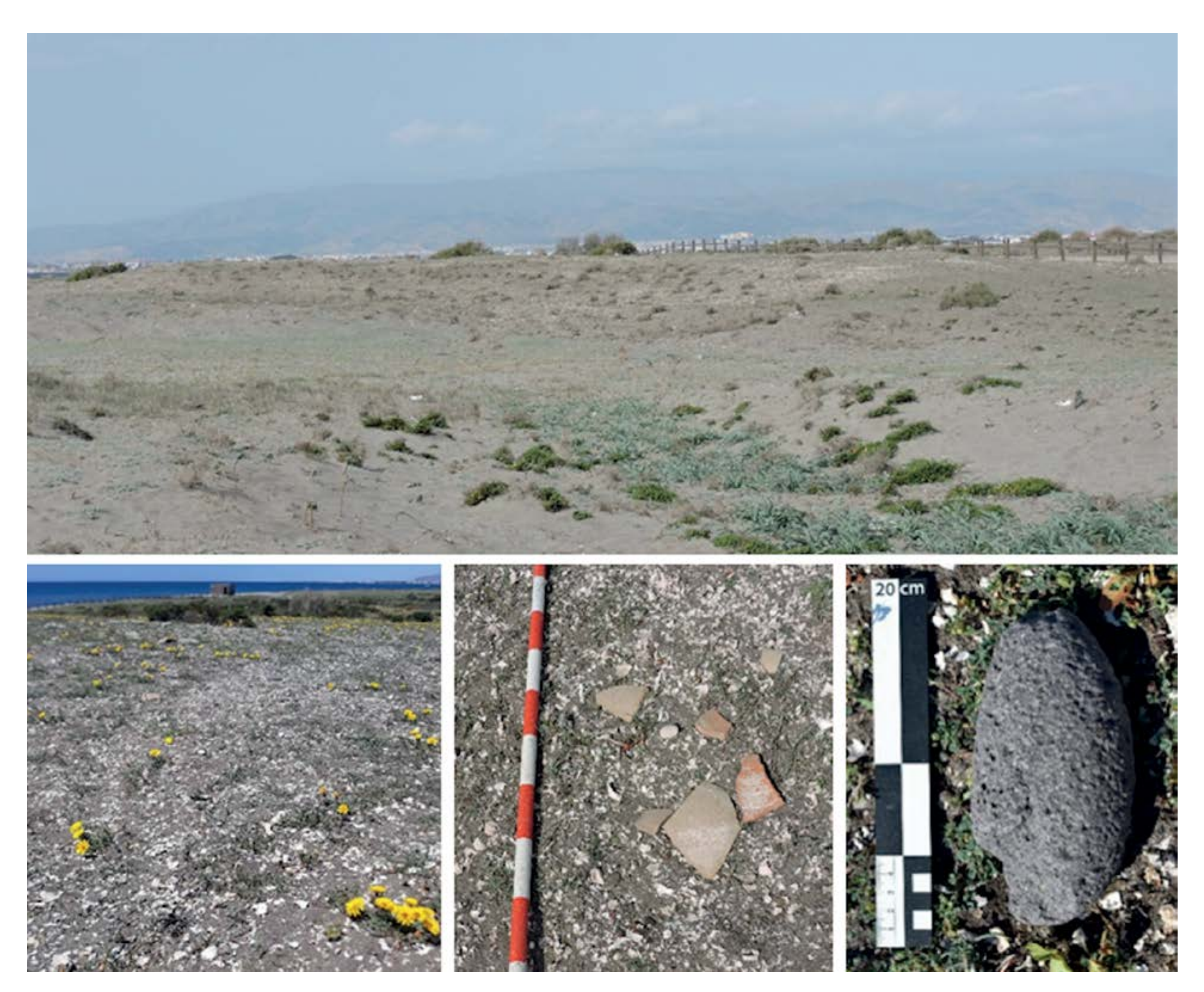


Figura 4.13. Paraje de Casa Fuerte del Toyo: conchero y restos de materiales.

Entre los restos de ápices, columelas y conchas podemos apreciar que las últimas presentan evidencias de fracturación intencionada de los ápices, aunque también se encuentran pequeños restos que indican que algunos moluscos, posiblemente los más pequeños, fueron machacados para poder producir el tinte púrpura. Por otro lado, también es relevante resaltar que el número de taxones es muy limitado, lo que nos indica que Torregarcía está marcada por la especialización, encaminada a la fabricación de este producto.

En la Zona A, el material cerámico asociado que hemos podido observar está formado por cerámicas comunes, ánforas gaditanas (sólo galbos), norteafricanas olearias (Africana 1 o 2 sin poder precisar más la tipología) y un ejemplar posiblemente oriental (de cuerpo acanalado) (Fig. 4.14a). A ello habría que sumar los fragmentos de *terra sigillata* sudgálica y africana A, a los que hacen alusión Cara Barrionuevo, Cara Rodríguez y Rodríguez López (1988a, 69; 1988b, 930 y 931).

Además, se han documentado herramientas propias de los *murileguli-conchileguli,* como son los percutores de piedra para golpear los punzones, que también se han hallado en el cercano yacimiento de Paraje de Casa Fuerte del Toyo, así como en Villa Victoria (*Carteia*, Cádiz) o Lobos 1 (Fuerteventura) (Bernal *et al*. 2009, 215; Del Arco-Aguilar *et al*. 2020, 97-100) (Fig. 4.14b). Por ahora, no se han localizado fragmentos de vasos cerámicos dedicados a la maceración de las glándulas purpurígenas (con restos de tintes en sus paredes), aunque ya se ha mencionado que en algunas ocasiones no quedan restos de este tras aprovecharlo en varias tandas (Koren 2005, 141). Además, se han observado restos de escorias dispersas por el yacimiento.

4.2.2. El resto de las zonas

En la Zona B (Fig. 4.15), la georreferenciación que hemos realizado sobre la estructura excavada junto a la rambla de las Amoladeras nos da unas dimensiones de unos 5,51 m en el lado norte por 4,28 m en el lado oeste, siendo el grosor de los muros de aproximadamente 60 cm. Esta está realizada con mampostería trabada con cal. Entre el material destaca la *terra sigillata* clara y las cerámicas comunes, especialmente de cocina, según José Ramón Ramos Díaz, que las ha datado en el siglo II d. C.

Tabla 4.1. Porcentajes de taxones de moluscos en yacimientos mencionados en el texto comparados con Torregarcía. Fuente: elaboración propia.

	Torregarcía	**Sa Caleta (Costa, 2013: 256-257)** **Contexto excavación**	**Cala Olivera UE 8 (Costa, 2013: 258)** **Contexto excavación**	**Cala Olivera UE 5 (Costa, 2013: 259)** **Contexto excavación**	**Canal d'en Martí, Sector 2 (Costa 2013: 260)** **Contexto excavación**	**Canal d'en Martí, Sector 3 (Costa 2013: 261)** **Contexto excavación**	**Carteia (Villa Victoria) (Bernal *et al.*, 2009: 233-237)** **Contexto de excación**	**Metrouna C-3 (Bernal *et al.*, 2014: 182-183)** **Contexto excavación**	**Metrouna, C-4 (Bernal *et al.*, 2014: 183-184)** **Contexto excavación**
Hexaplex trunculus	93 %	76,8 %	61,67 %	38,69 %	66,01 %	90,63 %	62,71 %	90,58 %	99,12 %
Bolinus brandaris	2 %	15,2%	1,07 %	0,51 %					0,44 %
Stramonita haemastoma		0,8%	4,86 %	1,43 %	4,86 %	0,98 %		6,16 %	
Euthria cornea	3 %	1,5 %	2,02 %	2,64 %	0,08 %	0,22 %	1,81 %		
Bolma rugosa	1 %		0,47 %	0,31 %	0,05 %	0,03 %			
Trinia nitida	1 %								
Resto		5,7 %	29,91 %	56,42 %	29 %	8,14 %	35,48 %	3,26 %	0,44 %

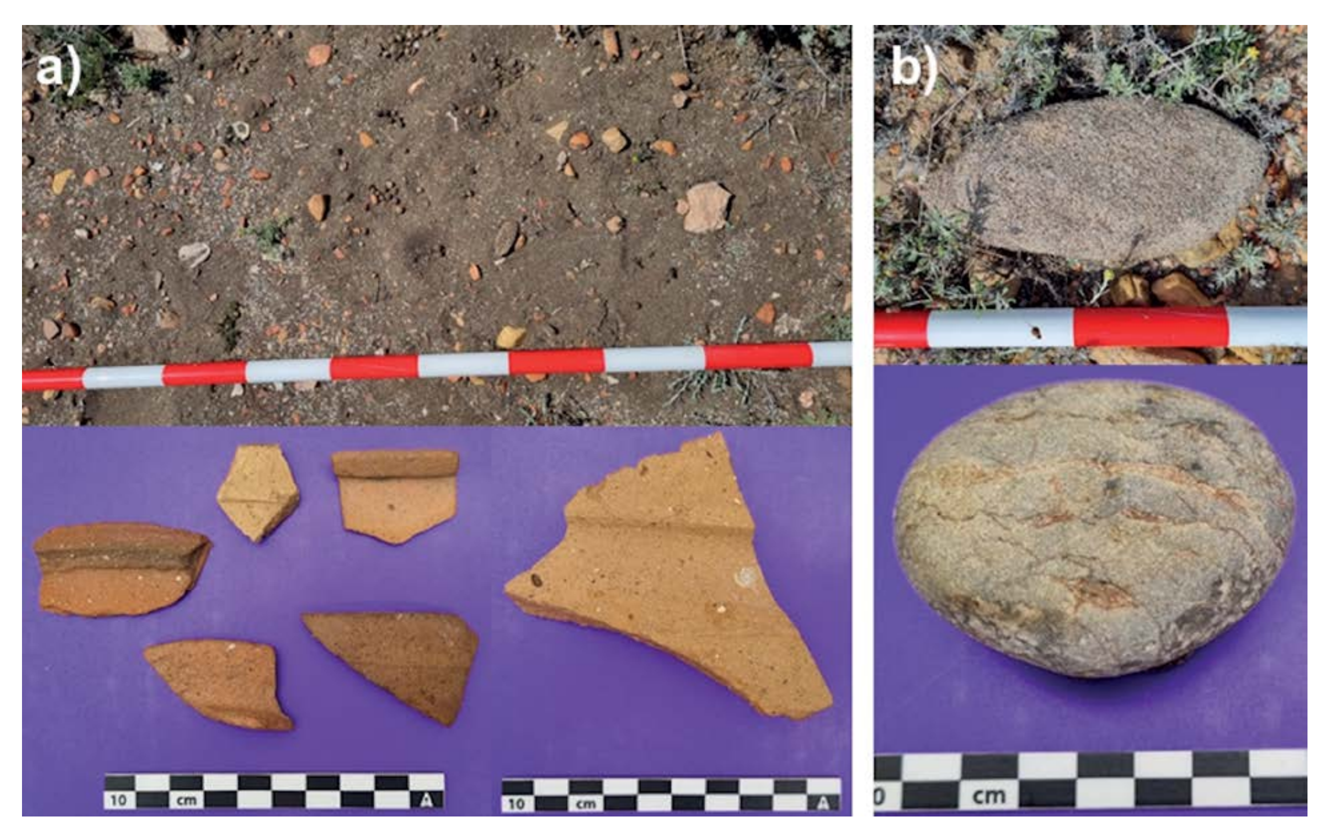


Figura 4.14. Materiales localizados en la Zona A: a) Restos cerámicos; b) Percutores.

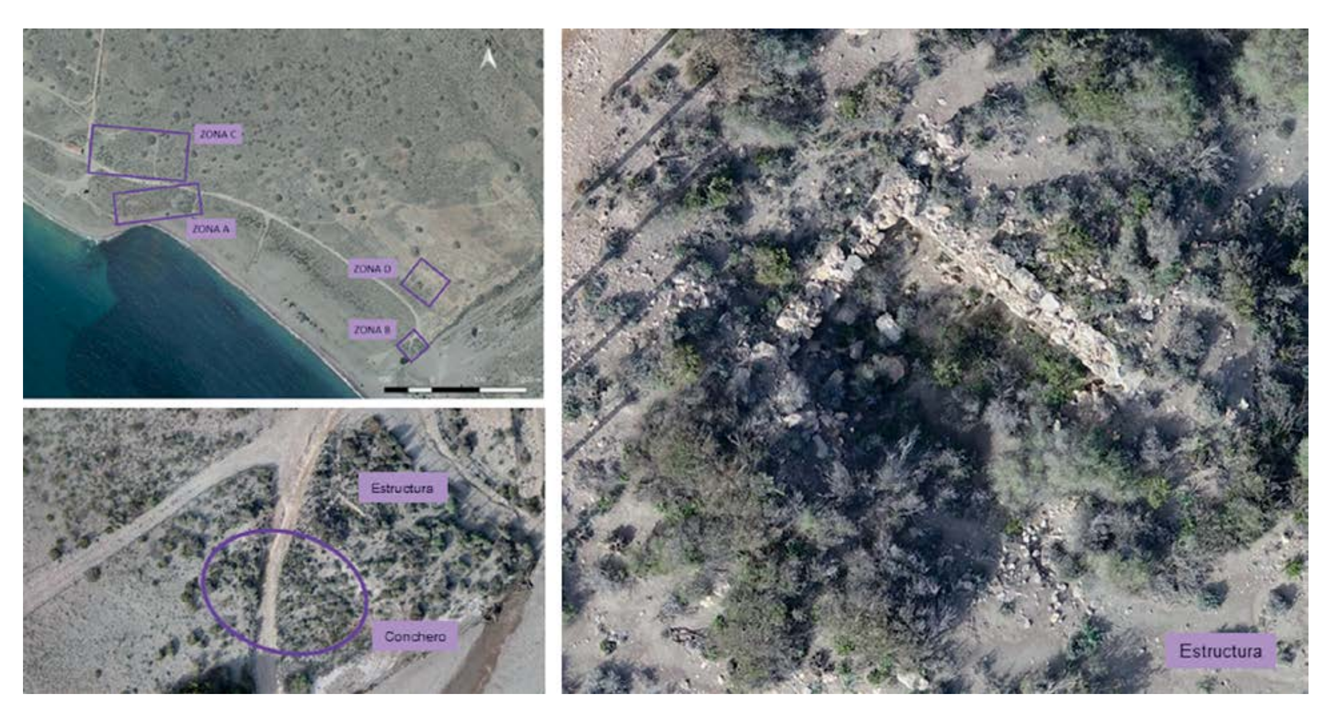


Figura 4.15. Zona B. Detalle del conchero (imagen inferior izq.) y de la estructura (der.).

A ella también hay asociado un conchero, situado principalmente en su lado oeste y sur, pero que está muy afectado por el actual camino. Sus medidas alcanzan en los ejes máximos aproximadamente los 25 m de largo por 10 m de anchura. Los restos de conchas que aquí se observan presentan las mismas características que las del conchero de la Zona A, dominando de nuevo el *Hexaplex trunculus*.

Esta estructura está a 630 m de la zona anteriormente descrita y desde aquí al pozo situado en la rambla de las Amoladeras hay unos 260 m.

Como se ha anticipado, nuestros estudios han permitido ampliar el área del yacimiento con la documentación de la Zona C asociada a construcciones y la Zona D relacionada con otro conchero. En cuanto a la Zona C (Fig. 4.16), está

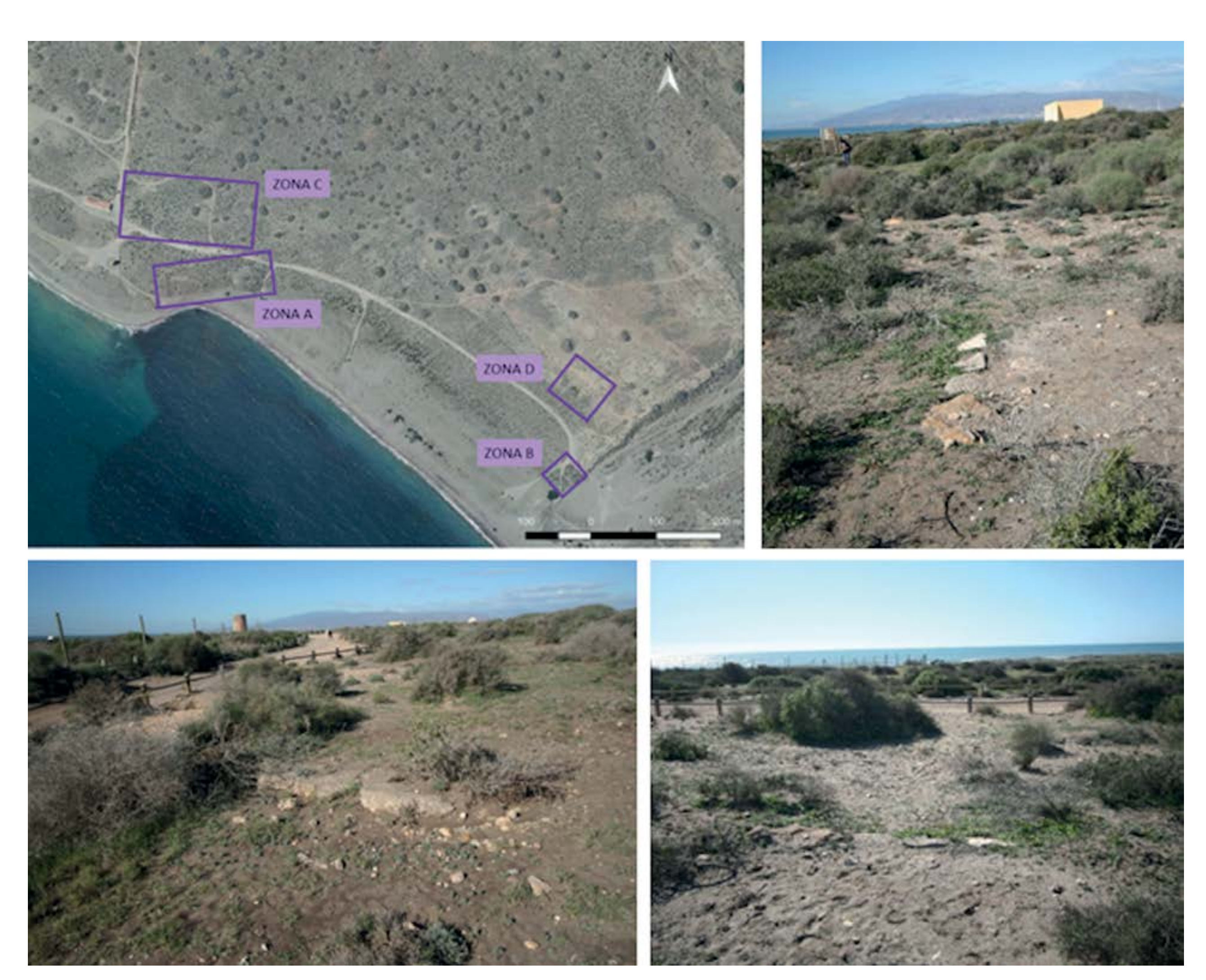


Figura 4.16. Zona C, detalles de muros.

situada al norte de la A. Aquí, tierra adentro, el viento forma dunas móviles (rampantes) con la arena de textura fina, que pueden cubrir estructuras al topar con estas y donde se desarrolla una espesa vegetación, lo que ha dificultado los trabajos. Pese a ello, en esta zona se han documentado restos de muros de mampostería, así como restos de ladrillos. Además, a partir de las prospecciones no invasivas se localizan estructuras, posiblemente de habitación, que nos indican que las instalaciones fueron más complejas que lo analizado hasta el momento, y que el conjunto de Torregarcía se inserta en un asentamiento de mayores dimensiones que habrá que caracterizar en el marco del ordenamiento poblacional y productivo propio del mundo romano y, por lo tanto, con la presencia de una aldea o *vicus*.

Por otro lado, la Zona D se halla al NE de la Zona A y al NW de la Zona B (Fig. 4.17). Se caracteriza por la dispersión de restos de moluscos en un área que tiene como eje más largo 87,5 m y como menor 57,7 m, pero solamente se ha podido hacer un reconocimiento visual. Debido a que estamos en un momento inicial en su proceso de investigación sería precipitado caracterizarlo como un conchero pues no se observa una importante elevación con respecto a su entorno. En ella siguen predominando los restos de *Hexaplex trunculus*.

Además, hay que llamar la atención sobre la posibilidad de que la *officina purpuraria* de Torregarcía contara con unas sencillas instalaciones que facilitaran la actividad portuaria y pesquera, es decir, un fondeadero o *statio* en lo que pudo ser una ensenada natural. Ente este sentido, debemos considerar los cambios en la línea de costa que se vienen produciendo especialmente desde época romana y, sobre todo, desde el siglo XIX, a causa de los desmontes para la producción minera del hierro y los trabajos de cantería, que provocaron fuertes fenómenos erosivos en las sierras aportando sus sedimentos a los antiguos estuarios que se formaban en los ríos y ramblas de este entorno, y dando lugar a su colmatación y a la formación de sistemas deltaicos (Arteaga y Hoffmann 1987; Hoffmann 1988). Uno de los ejemplos más visibles, como ya se ha mencionado, es el caso del río Andarax, pero también se puede hacer extensivo a la propia rambla de las Amoladeras y a la Morales. Además, esto causó que se acrecentara la superficie de las orillas del litoral, al posarse en la antigua línea de costa parte de esos sedimentos, mientras que en otras se retrajeron debido a la



Figura 4.17. Zona D, dispersión de restos de moluscos.

acción de los fuertes vientos y las olas, como en las playas localizadas entre la desembocadura del río Andarax y el Cabo de Gata, en la Bahía de Almería (Martínez Martínez *et al.* 2015).

En este último caso se encuentra precisamente la costa de Torregarcía, como se ha analizado en los capítulos 2 y 6. Actualmente presenta una playa de gravas y cantos, contenida por un saliente de conglomerado rocoso en su lado de poniente, que lo resguarda en parte de la erosión. En cambio, la capa de arenas, de sedimentos más finos hacia levante, ha sido barrida por el oleaje. En época romana posiblemente la playa pudo ser de arena, su orilla alejada y tener el nivel del mar más bajo, donde actualmente hay unas formaciones rocosas submarinas frente al yacimiento (posiblemente relacionadas con el mismo) que están en proceso de investigación. Actualmente, las olas en momentos de fuerte temporal, se acercan peligrosamente al yacimiento.

Por otro lado, la explotación de áridos mediante extracción de arenas de las playas en la segunda mitad del siglo XX hasta su prohibición en 1996, ha provocado la afectación del yacimiento de Torregarcía (López Medina *et al*. 2022). Así, se estima que en la finca de *Las Amoladeras* el ritmo de extracción entre 1965 y 1973 (cuando se prohibieron) fue aproximadamente de 20 000 m^3/año, lo que supondría un volumen no inferior a los 160 000 m^3, por lo que el cordón dunar de Cabo de Gata fue gravemente afectado (Viciana 2001). Esta extracción provocó que la playa, según la comparación de la ortofotografía Digital Pancromática de Andalucía 1956-57 y las ortoimágenes de España (satélite Sentinel2 y ortofotos del PNOA máxima actualidad), pasara de estar hasta los años 70-80 a más de 50 m del yacimiento a los escasos 10 m actuales, lo que ha afectado gravemente a las instalaciones del yacimiento (Fig. 4.18), y a su posible fondeadero si es que estuviera en esta zona[3].

Como conclusión de este apartado, hay que resaltar que los trabajos que estamos efectuando han puesto de manifiesto la relevancia de la explotación de la *purpura* como actividad principal y han permitido documentar unas instalaciones más complejas asociadas a las estructuras excavadas y al gran conchero.

En cuanto a la cronología, los materiales datan el inicio de la actividad al menos en el s. I d. C., y la mayor parte pertenecen a los siglos II-III d. C. En este sentido, coincidiría en general con los periodos de intensificación de esta producción en el Mediterráneo Occidental (capítulo 1), como ocurre en los yacimientos de *Lepcis Magna* (Libia, s. II-III - principios del s. IV d. C.), *Sabratha* (Libia, mediados del s. II a. C.- principios del s. IV d. C.), Meninx (antigua *Syrtis*, isla de Jerba, Túnez, sobre todo ss. I-II d. C.), *Thamusida* (Marruecos, mediados del s. I- mediados del s. III d. C., Los Lobos 1 (Fuerteventura), *Tarentum* (Taranto, Italia; finales s. III a. C.- principios del s. IV d. C.) o en las Islas Baleares donde se ha propuesto que el periodo de producción importante empieza en los ss. II-III d. C. y se incrementa en el IV hasta el 1er cuarto del V al ser uno de los *baphia* documentados en la *Notitia Dignitatum* (Alfaro *et al.* 2014, 30).

Además, la convivencia de ambos procesos (obtención del tinte y el tintado de telas) es posible y se ha identificado mediante fuentes literarias y arqueológicas, pues ya se ha mencionado las dificultades de conservación de este tinte (capítulo 1).

Por consiguiente, es necesario continuar las labores de campo, que nos permitieran distinguir si hay piletas con pigmentación rojiza y analizar sus compuestos (incluidos restos de mordientes), localizar estructuras hidráulicas y de calentamiento, restos de recipientes de plomo, la estratigrafía del conchero y una mejor caracterización de las zonas de almacenamiento y gestión. Todo ello nos permitiría caracterizar de una manera precisa esta *officina purpuraria* y conocer si coetáneamente funcionaba como *officina infectoria*.

4.3. Torregarcía y los recursos hídricos

Una de las preguntas que nos hacemos es ¿de dónde sacaban el agua dulce y/o potable para la realización de estas actividades? Actualmente los manantiales naturales son escasos y se localizan en el área noreste del Parque. Algunos han desaparecido por los movimientos sísmicos recurrentes en la zona (especialmente intensos aproximadamente cada 100 años y registrados en numerosos documentos) (Espinar 1994), tal y como se

[3] Un análisis más pormenorizado de la línea de costa se ofrece en el capítulo 6 a partir de los resultados del tratamiento LiDAR y el paleopaisaje.



Figura 4.18. Reconstrucción de la línea de costa (imagen sup.) y detalles de la playa de Torregarcía.

ha analizado con mayor detalle en el capítulo 2. Debido a esto las captaciones de agua en su mayor parte son mediante pozos, como sucede concretamente en el área de Torregarcía,

Aquí se han localizado los restos de dos pozos, que permitirían explotar el acuífero subterráneo de El Alquián (González Asensio 1997; López-Geta *et al.* 2010). El primero de ellos, como ya hemos expuesto se encuentra en el propio yacimiento, en concreto en el área 2 de la zona A.

El segundo es el denominado "El Pocico" o "Pozo de Torregarcía", situado en la rambla de las Amoladeras (Fig. 4.19). Su presencia en esta zona está en relación con las captaciones que se practican para obtener el agua depositada bajo el curso de las ramblas. Esta se filtra por su propio lecho al aminorar la velocidad en los tramos finales tras las escasas, pero fuertes, lluvias de primavera y/o de otoño (Pulido 1993). Es este fenómeno lo que explica la ubicación de este curioso pozo, que se encuentra en el tramo final de dicha rambla a unos 420 m de su actual desembocadura. La erosión al final de la rambla ha provocado que lo que actualmente se observa en el pozo es su revestimiento interno y está desprovisto del terreno que lo soportaba. La estructura es lo que queda en pie tras los sucesivos desprendimientos de las orillas de la rambla erosionadas por las fuertes avenidas del agua desde su curso alto, que arrastran grandes depósitos y desgarran los de su curso final acumulándose unos metros más abajo. Así pues, presenta un aspecto de torre o chimenea, de aproximadamente cinco metros de altura, siendo testigo excepcional de la enorme erosión del suelo aluvial en el que se encontraba.

A este se le atribuye un origen romano. De hecho, la estructura está realizada en mampostería trabada con mortero de cal, y presentaba tres puertas a distintas alturas (una de ellas ya desaparecida), lo que indica que estas se tuvieron que ir haciendo a medida que disminuía la altura de la superficie debido a la erosión. Por lo tanto, lo que se ve es el esqueleto de lo que desde su día hasta épocas cercanas sirvió de estructura de captación del agua subterránea de la rambla.

Está situado a unos 800 m de distancia de la Zona A del yacimiento en línea recta. Y llama la atención el hallazgo



Figura 4.19. Yacimiento arqueológico de Torregarcía y su relación con "El Pocico". A la derecha la estructura de "El Pocico" en 2021.

de un camino que pone en contacto directo "El Pocico" con esta zona de Torregarcía (Fig. 4.20). Sus medidas, de aproximadamente tres metros de ancho, y su aspecto, lo hacen totalmente distinto a un camino más actual que lo corta en algunos tramos y que recorre parte de esta zona del Parque en sentido NE-SW (en cuyas partes mejor conservadas presenta una anchura de un poco más de dos metros) y que aprovechó parte de su trazado.

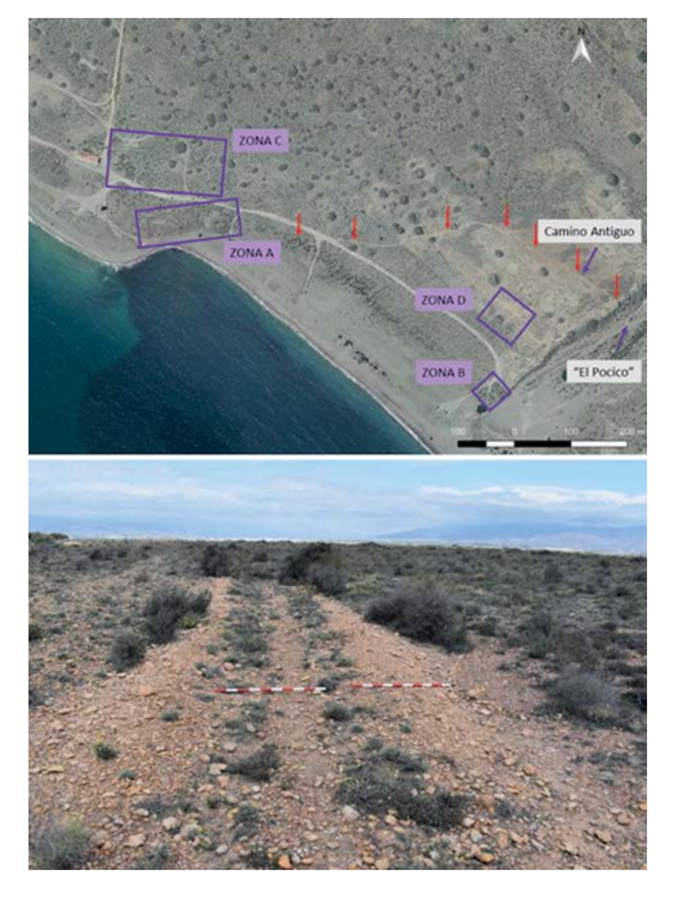


Figura 4.20. Yacimiento arqueológico de Torregarcía y su relación con el camino antiguo. Detalle del camino (imagen inferior).

5

Metodología para la investigación no invasiva aplicada a Torregarcía[1]

Tras la descripción de las diversas zonas y estructuras documentadas en el yacimiento, se va a proceder a introducir la metodología de investigación utilizada en el yacimiento. Como ya se ha expresado, las instalaciones purpurarias romanas de Torregarcía, constituyen un caso de estudio adecuado para su análisis a través del empleo combinado de varias técnicas propias de los métodos no invasivos.

En este sentido, el yacimiento reúne algunas características que condicionan y orientan el tipo de método y los instrumentos idóneos para su aplicación en el estudio. En primer lugar, una parte importante de las estructuras constructivas emergentes de las instalaciones antiguas se encuentran visibles, bien porque algunos de sus elementos hidráulicos se hayan mantenido en uso, bien porque los procesos eólicos litorales hayan cubierto y descubierto periódicamente el manto dunar característico de la zona, o bien porque las excavaciones arqueológicas practicadas hayan exhumado parte de las instalaciones. Como resultado de estas circunstancias, gran parte del yacimiento es actualmente visible y otra parte permanece enterrada. Además, es de suponer que también, fruto de la ocupación habitacional y de la actividad productiva desarrollada en Torregarcía, el yacimiento contenga elementos arqueológicos caracterizados como estructuras negativas, algunos de los cuales son visibles, y otros desconocidos.

La aplicación de técnicas y métodos no invasivos en casos como los de Torregarcía se orienta a la consecución de información de utilidad destinada a la documentación y a la investigación del yacimiento. Es decir, en este caso se han realizado trabajos cuyo objetivo principal ha sido la documentación de precisión del estado actual de las estructuras arqueológicas edilicias y del entorno topográfico del yacimiento; y por otra parte se han aplicado técnicas destinadas a obtener información de los elementos enterrados y no visibles del yacimiento, más orientados al estudio y la investigación histórica, y a la obtención de una visión completa del conjunto productivo.

Para los trabajos más orientados a la documentación del estado actual del yacimiento, cabe diferenciar aquellos destinados al análisis topográfico del territorio en el que se asentó la explotación purpuraria en la Antigüedad y los que tienen por objetivo el registro tridimensional de sus estructuras arquitectónicas. Y entre los primeros, distinguimos los recursos que hemos empleado para el análisis de la topografía del yacimiento – *intra-site* o micro- de los utilizados para el estudio del entorno geográfico *off-site* o semimicro.

Para el estudio de la topografía *intra-site* de Torregarcía se han realizado vuelos con UAV, empleando un dron Phantom 4 Pro Plus, recurriendo a diferentes configuraciones según los objetivos planteados en la presentación. Para el análisis *off-site* (capítulo 6), se ha recurrido al posprocesado de los datos del proyecto PNOA-LiDAR del IGN.

Muy destacadas, entre las tareas de documentación, han sido las destinadas a la modelización tridimensional de precisión de las estructuras constructivas de las instalaciones vinculadas a los procesados productivos. Para ello se han realizado trabajos fotogramétricos empleando diversos instrumentos de manera combinada. Por una parte, se ha recurrido a los vuelos en malla cruzada empleando el UAV mencionado; por otra, se ha realizado una fotogrametría tradicional con cámara fotográfica Canon EOS 6D; y finalmente se ha escaneado todo el conjunto con el láser terrestre modelo BLK 360 de Leica (capítulo 7).

Los datos obtenidos mediante estas diferentes técnicas e instrumentos se han combinado para la obtención de modelos tridimensionales de alta precisión, tal y como hemos realizado en otras ocasiones sobre otros bienes patrimoniales (Calvillo *et al.* 2021; Ruiz Barroso *et al.*, 2022). Estos modelos resultan de gran utilidad para el análisis edilicio de la factoría de Torregarcía, así como para la obtención de todo tipo de productos gráficos y técnicos que soporten su documentación volumétrica y su análisis constructivo y funcional. Adicionalmente se generan productos visuales muy adecuados para la difusión cultural a través de las TIC.

Como se ha indicado anteriormente, otro tipo de técnicas e instrumentos aplicados al yacimiento arqueológico se han empleado con objeto de incrementar el conocimiento de sus partes aún invisibles, intervenciones realizadas más con fines de investigación que de registro documental. En este sentido, se han aplicado instrumentos de georradar y magnetometría, los primeros orientados a detectar estructuras arqueológicas de diversa naturaleza, los segundos, además de la detección de estos elementos, orientados a caracterizar el magnetismo del subsuelo que arrojen potenciales interpretaciones funcionales de los espacios arqueológicos.

Para los trabajos de georradar se ha empleado en Torregarcía un equipo adecuado a las características y condiciones geográficas de los espacios de exploración. El yacimiento, como se ha indicado, se encuentra parcialmente excavado,

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios.

cuenta con abundantes estructuras emergentes, aún se conservan los cortes arqueológicos de su intervención, y se encuentra además vallado y cerrado para su protección. Adicionalmente, por su localización en suelos del Parque Natural, cuenta con vegetación endémica y protegida. Por todo ello se ha empleado un georradar de tracción manual, modelo RIS Hi-mod A1 de la compañía IDS, monocanal y bifrecuencia (200-600 MHz). Con este equipo se han realizado exploraciones en los espacios libres del interior del recinto del yacimiento (capítulo 9), y también se ha llevado a cabo una experiencia singular sobre el gran conchero que contiene restos de la actividad productiva de la obtención de *purpura* (capítulo 10).

La segunda técnica geofísica aplicada ha sido la magnetometría (capítulo 8). Por las mismas condiciones mencionadas anteriormente, se ha empleado un equipo Magnetómetro MX V3 de la compañía Sensys. El MX V3 es un magnetómetro multicanal modulable que trabaja con gradiómetros fluxgate FGM650/3 montados en *array* sobre un carro de tracción manual o motorizada. Su diseño modular permite hacer mediciones con diversas configuraciones, siendo muy adaptable a las características del área a prospectar. El número mínimo de canales con los que trabaja el equipo es de 3 y el máximo de 16 gradiómetros. En los estudios de Torregarcía se ha empleado una configuración manual de cinco gradiómetros con separación de 0,25 cm entre sí.

Una de las características más relevantes, de las versiones renovadas de los instrumentos y las técnicas de prospección y documentación no invasiva actualmente empleadas, es su capacidad para ofrecer información georreferenciada con precisión. Todos los equipos que hemos empleado cuentan con sistemas de geoposicionamiento y todos los productos obtenidos se hallan georreferenciados y habilitados para su integración en proyectos de análisis empleando Sistemas de Información Geográfica. En nuestras campañas de exploración en Torregarcía se ha empleado, para el uso del georradar, un GPS -GNSS modelo GS14 de la casa Leica. Como apoyo al trabajo del magnetómetro, en cambio, se ha empleado en montaje *base-rover* los GPS de la casa Stonex S10 y S10A respectivamente. Los trabajos de fotogrametría y escaneado láser han sido georreferenciados igualmente con el modelo GPS-GNSS de Leica, y con una estación total modelo Flexline TS06 Plus de la misma casa comercial.

Después de esta introducción, pasemos a analizar los métodos empleados con mayor profundidad y los resultados obtenidos.

6

El tratamiento LiDAR y el paleopaisaje en el yacimiento de Torregarcía[1]

Los espacios costeros son entornos complejos y frágiles situados en la interfaz de la tierra y el mar, y caracterizados por una fuerte dinámica, tanto natural como antropogénica, como se ha visto en el caso del sector oriental de la Bahía de Almería en el capítulo 2. Su estudio paleopaisajístico debe tener necesariamente en cuenta tales especificidades. En este contexto, es precisa la adaptación de los métodos y técnicas de investigación que podríamos denominar "clásicos", integrando una visión interdisciplinar y con la ayuda de la innovación tecnológica. La evolución de los espacios costeros se caracteriza por su alto dinamismo, por lo que es importante tener en cuenta condicionantes naturales y antrópicos. La combinación de ambos condicionantes permite evaluar la transformación paisajista siendo elementos fundamentales para conocer las potencialidades arqueológicas e interpretar la implantación de los yacimientos (Ménanteau 2005). En este capítulo se explica la metodología para generar un mapa topográfico mediante LiDAR con objeto de conocer los condicionantes del paleopaisaje del yacimiento arqueológico de Torregarcía. Para ello generamos una serie de mapas de situación, viendo la necesidad de hacer una correcta interpretación de los datos LiDAR y analizando una serie de condicionantes naturales y antrópicos que modificaron el actual paisaje. Con todo ello proponemos las líneas y perspectivas para poder reconstruir el paisaje histórico.

6.1. Modelo LiDAR

6.1.1. Metodología

La metodología LiDAR (*Light Detection And Ranging*) es una técnica de teledetección óptica que utiliza la luz de láser para medir la distancia entre el aparato y el objetivo, calculando con precisión las coordenadas x, y, z. Un sensor LiDAR es capaz de emitir un haz de luz intermitente que recoge una gran cantidad de datos en poco tiempo. Si se desplaza, es capaz de mapear con eficacia un objeto o lugar. Aunque existen equipos manuales y terrestres, vamos a hablar fundamentalmente de los aerotransportados. Dentro de estos existen dos tipos distintos por el vehículo utilizado, drones o aviones. Para el primer caso es necesario tener el sensor y un dron con suficiente carga de pago para el equipo. En el segundo, el sensor va aerotransportado en un avión y, por tanto, suelen ser datos recogidos por agencias estatales o autonómicas que cuentan con los recursos necesarios. En el caso de Torregarcía, contamos con la información proporcionada por el Centro Nacional de Información Geográfica, para el año 2014. En este repositorio podemos acceder a una gran variedad de datos de distinto origen, desde ortofotografías actuales a planos antiguos, pudiendo buscar mediante un visor cartográfico el área de interés. Dentro de estos tenemos un apartado con los Modelos Digitales de Elevaciones, desde donde podemos descargar esta información con diferentes resoluciones, a 2, 5, 25 y 200 metros. Sin embargo, para el estudio del paleopaisaje nos interesa tener la máxima resolución, que se puede conseguir gracias a los datos en bruto LiDAR, también accesibles desde el portal web.

El procesado de datos LiDAR consiste fundamentalmente en convertir una secuenciación de puntos con las tres coordenadas en una cartografía en formato ráster (matriz de celdas o píxeles), donde cada celda represente dichos valores. La forma de realizarlo varía dependiendo del *software* utilizado, generalmente con Qgis, ArcGIS o SAGA, pero requiere utilizar complementos externos como Lastools. La metodología para el procesamiento de los datos está siendo analizada y cada vez aparecen nuevas formas de conseguir mejores resultados (Poirier *et al.* 2013; Chase *et al.* 2017). De forma general, el proceso parte de convertirlos por el equipo, de formato .laz a .las. Este primer paso consiste en descomprimir los archivos del primer formato al segundo. Con los datos .las se puede generar un conjunto convertible a distintos formatos como ráster. Sin embargo, estos serían en bruto, es decir, con toda la información espacial que se ha registrado, incluyendo edificios, carreteras, reflejos generados por las nubes u otras cuestiones como errores de interpolación de datos LiDAR. Esta metodología tiene dos grandes fortalezas. La primera es que los haces de luz son capaces de atravesar determinados objetos, como puede ser entre las hojas de los árboles, permitiendo conseguir información de superficie incluso en áreas que no son visibles. La segunda, es que es posible conocer su origen, por lo que podemos extraer la información que no nos interese, dependiendo de la clasificación. Por defecto, los datos vienen clasificados en suelo, baja, media y alta vegetación, edificios, ruido y sobrexposición. De esta forma, convertimos un MDS (Modelo Digital de Superficie) con todos los elementos que lo componen a un MDT (Modelo Digital del Terreno), que sólo tiene información del suelo. Por supuesto, este proceso automático a veces da pequeños errores, dada que la clasificación y la información recopilada puede estar mal ordenada, por lo que es conveniente realizar una propia (Monterroso 2017; Lozić y Štular 2021).

6.1.2. LiDAR en Torregarcía

En el caso que nos ocupa, hemos utilizado la metodología de procesado anteriormente descrita para clasificar los datos y convertirlos en un conjunto en formato ráster.

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Pedro Trapero Fernández y Enrique Aragón Núñez.

Los procesados cubren un área de 8 x 8 km alrededor del yacimiento de Torregarcía. Hemos seleccionado como centro no el sitio en sí, sino la rambla de las Amoladeras, que es el principal curso de agua junto con la rambla Morales al este. La resolución de datos LiDAR de este vuelo es de entre 1 y 2 m entre puntos (Fig. 6.1). Esto implica que la resolución máxima real que podemos utilizar para el modelo es aproximadamente de 1 m, considerando la interpolación media de los puntos donde hay 2 m de separación. Con modelos como este se pueden conseguir actualmente resoluciones de hasta 0,5 m, aunque debemos esperar a tener datos de vuelos más recientes con mayores puntos por píxeles.

En nuestro caso de estudio es muy importante hacer una correcta clasificación de los datos para poder reconocer el paleopaisaje, dado que podemos incurrir en errores de interpretación de la topografía si consideramos elementos antrópicos modernos. En la figura 6.2 podemos observar varios detalles del modelo que se ha generado, respecto a cuatro espacios específicos. En el medio natural generalmente no tenemos elementos antrópicos y en el Parque Natural de Cabo de Gata no existen masas arbóreas, sólo vegetación baja. En general, se ha podido eliminar convenientemente este tipo de datos que no nos interesan, así como otros bandeados de ruidos. Sin embargo, es en las zonas con acción antrópica donde el resultado es más regular, dado que tenemos áreas con invernaderos, que podemos eliminar, pero con una interpolación grosera. Lo mismo ocurre con el caso de las urbanizaciones y edificios de Retamar y el Toyo.

6.2. Condicionantes del paleopaisaje

6.2.1. Restitución de la topografía con LiDAR

La primera clave para poder conocer el paleopaisaje es saber cómo es la topografía actual y cómo pudo ser en otras épocas históricas. Con los datos LiDAR antes analizados podemos visualizar cómo pudiera ser el espacio. Tenemos la problemática antes indicada de eliminar correctamente todos los elementos antrópicos actuales, de los cuales las

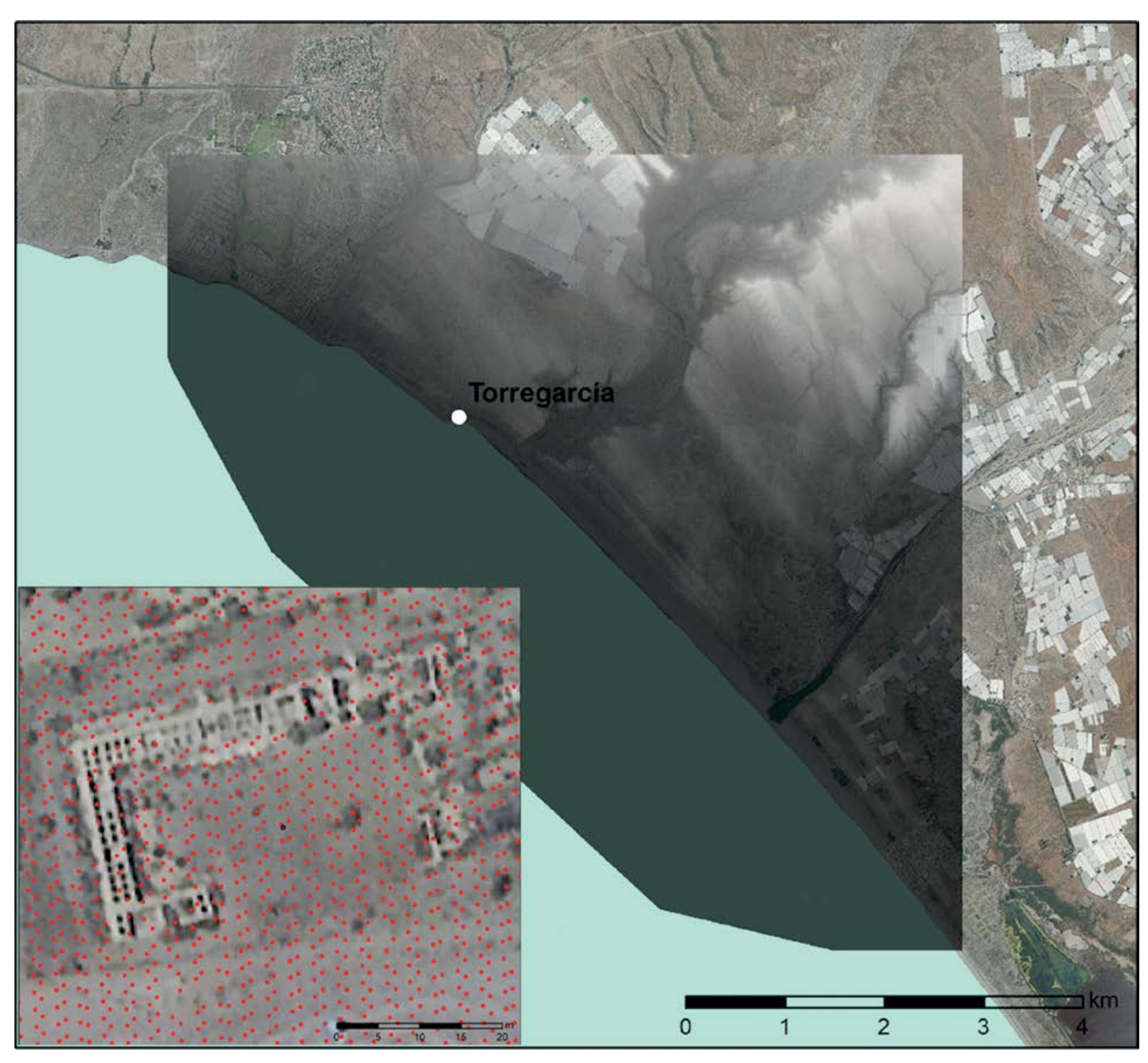


Figura 6.1. Área estudiada mediante LiDAR y detalle de la resolución de puntos en el yacimiento de Torregarcía.

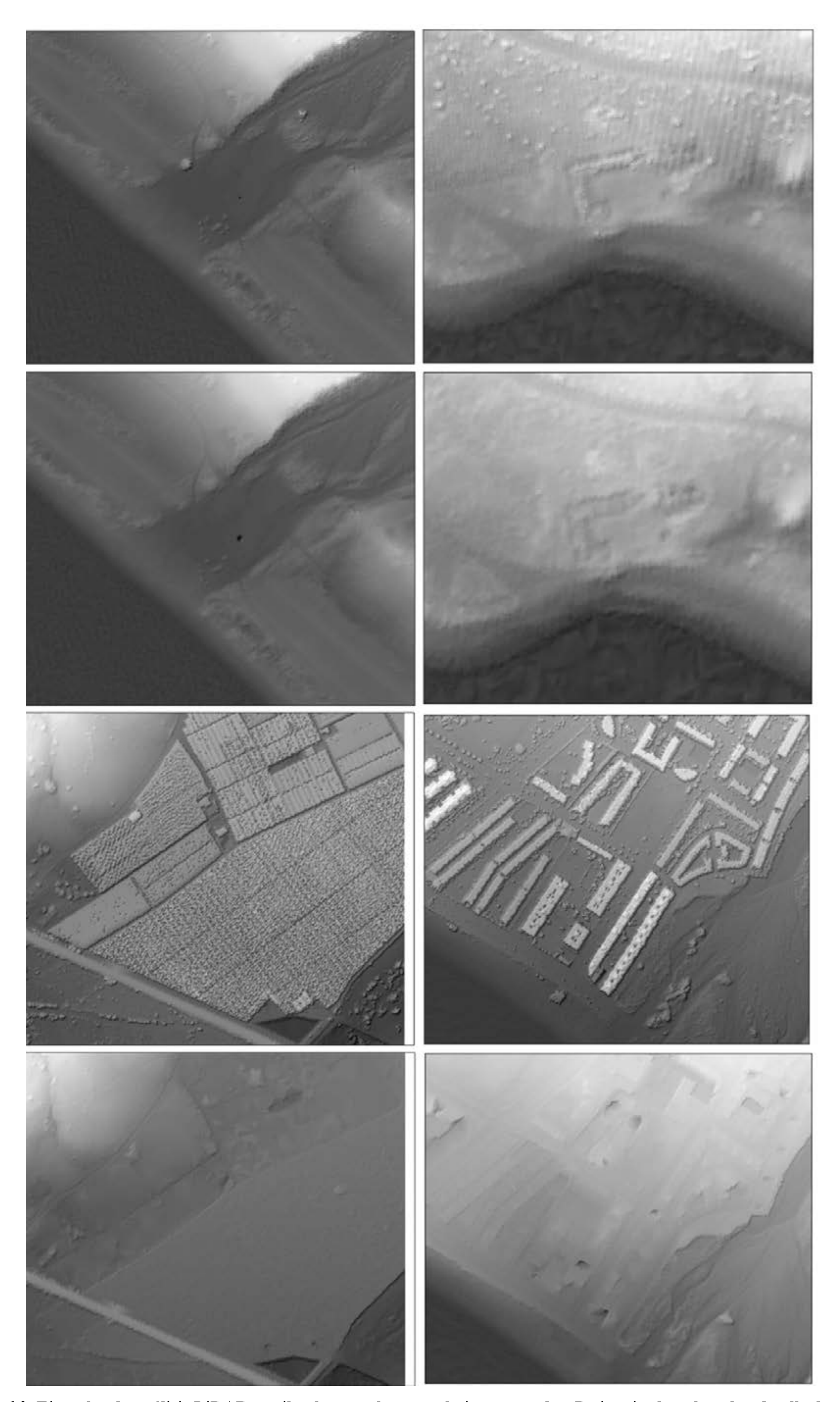


Figura 6.2. Ejemplos de análisis LiDAR, arriba datos en bruto y abajo procesados. De izquierda a derecha, detalle de desembocadura de rambla, yacimiento arqueológico, invernaderos y edificaciones en la zona de estudio.

carreteras y especialmente los puentes no han podido ser suprimidos, aunque su existencia no modifica el análisis, ya que se encuentran alejados de la actual línea de costa.

En la figura 6.3 se puede observar una propuesta topográfica clasificada de forma que se vean los lugares que podrían ser susceptibles de formar parte de la costa antigua. La topografía del terreno es bastante suave siendo muy claros los cambios en las desembocaduras de las ramblas aunque no tanto en el interior por la inferencia de elementos antrópicos, principalmente invernaderos. Este tipo de construcciones son eliminadas, pero la topografía base se compone de unas interpolaciones que desdibujan las cotas reales.

Hemos realizado también una serie de perfiles que muestran en general una topografía suave. En el perfil 1 de la figura 6.3, la topografía no aumenta más de 40 metros en 8 kilómetros. La topografía baja paulatinamente desde el noroeste hacia el sureste, con las interrupciones producidas por las ramblas, que sí son un elemento que transforma el paisaje. En el perfil 2 se puede observar bien esta cuestión, siendo uno casi recto salvo donde se encuentra la rambla. En resumen, este elemento está generando una profunda erosión del terreno, que se materializa en una pérdida de cota y en el incremento del aterrazamiento.

6.2.2. Condicionantes naturales

De entre los condicionantes naturales, es importante comparar la geología con la topografía, dado que nos va a dar información de la dificultad de modificación en el tiempo de un determinado estrato. Esto implica que hay áreas que han podido verse más erosionadas, mientras que otras difícilmente pueden cambiar. Igualmente interesa contrastar posibles depósitos aluviales de distinto origen que antes pudieran no existir. Por tanto, necesitamos de una visión general de la geología de la zona, no para saber cómo ha cambiado el paleopaisaje, sino para comprender qué áreas han podido ser más susceptibles de transformación.

En la figura 6.4 podemos observar la geología del área trabajada con LiDAR, a través de los datos del Instituto Geológico y Minero de España. La geología de la zona está formada fundamentalmente por sedimentos neógenos y cuaternarios, con cierta influencia de rocas volcánicas neógenas de la cercana sierra de Cabo de Gata, dado que atraviesa la falla de Carboneras generando la Serrata de Níjar hacia el noreste del área de estudio (Villalobos y Pérez 2006; Lores 2007).

En específico, la zona actual prácticamente está compuesta por estratos de arenas de distinto origen, que se comentarán más adelante. Estos niveles producidos por acciones sedimentarias, a nivel paleopaisajístico pueden ser modificadas a lo largo del tiempo. Sin embargo, tenemos fundamentalmente una geología de areniscas y conglomerados de fauna marina, en algunos casos rota por estas erosiones generando glacis. Por tanto, nos encontramos con un espacio muy cambiante a lo largo del tiempo, como es la dinámica aluvial de la rambla de las Amoladeras, las playas fósiles, el sistema dunar y la generación de lagunas temporales (Braga y Martín 2007). Estos eventos generan la geología actual, donde el proceso de cambio ha sido muy importante a lo largo del tiempo, por lo que es difícil definir solamente con este condicionante las diferentes áreas que han podido transformarse. En este sentido, Torregarcía se encuentra al pie de la playa actual, sobre un cordón litoral y un conglomerado de origen marino.

La principal fuente de aporte sedimentario en el tramo litoral almeriense proviene del sistema de ríos y ramblas, entendidas estas últimas como cauces poco profundos de aguas superficiales esporádicas, con perfiles transversales en artesa (George 2007). Concretamente, en el espacio costero directamente relacionado con el yacimiento de Torregarcía se identifica la llamada rambla de las Amoladeras. Esta es un estrecho y corto valle asimétrico que presenta una topografía suave, sin superar el 7 % de pendiente y con una altura máxima de 50 m s.n.m. Su morfología está condicionada por la tectónica, como en otros casos de la zona almeriense (Aguirre y Yesares-García 2003). El tramo de la desembocadura tiene una topografía rebajada por la erosión, en el que se pueden identificar restos aislados de depósitos coluviales de escaso espesor, que corresponderían a etapas de erosión debidas a sucesivos encajamientos de la rambla. Finalmente es distinguible, en ocasiones, en su último tramo costero acumulaciones de paleosuelos rojos fosilizados por los depósitos coluviales. Los abanicos aluviales de la rambla de las Amoladeras tienen extensión reducida presentando perfiles radiales cóncavos y perfiles transversales convexos. La serie estratigráfica general se ha establecido en el perfil este de la rambla, que es el que presenta mayor desarrollo y potencia (10 m en su parte proximal). El conjunto basal está constituido por una sucesión alternante de conglomerados gruesos separados por arenas con intercalaciones de conglomerados finos. El conjunto superior, por su parte, muestra una mezcla de depósitos compactos consistente en arenas y guijarros bien cementados con una fauna marina, que representan diferentes niveles de paleoplaya.

En concreto, a lo largo de este tramo litoral vinculado a Torregarcía y la rambla de las Amoladeras, como en general en el de costa identificado con el Parque Natural Cabo de Gata-Nijar, destacan las paleolíneas costeras, con numerosas paleoplayas, algunas muy ricas en fósiles, que pueden estar más o menos levantadas y/o escalonadas. Para el caso de la rambla de las Amoladeras, estas paleoplayas se desarrollaron hasta el Pleistoceno con el dominio del glacis[2] en la desembocadura de la rambla. La singularidad

[2] En este artículo se ha utilizado como referencia los criterios que recoge la obra de George (2007) sobre la definición de glacis definido como un extenso relieve con: a) con longitudes y amplitudes kilométricas; b) de topografía casi plana de escasa pendiente, conformada en este caso por arenas, gravas y cantos de paleoplayas levantadas y escalonadas, y c) surcada por ramblas.

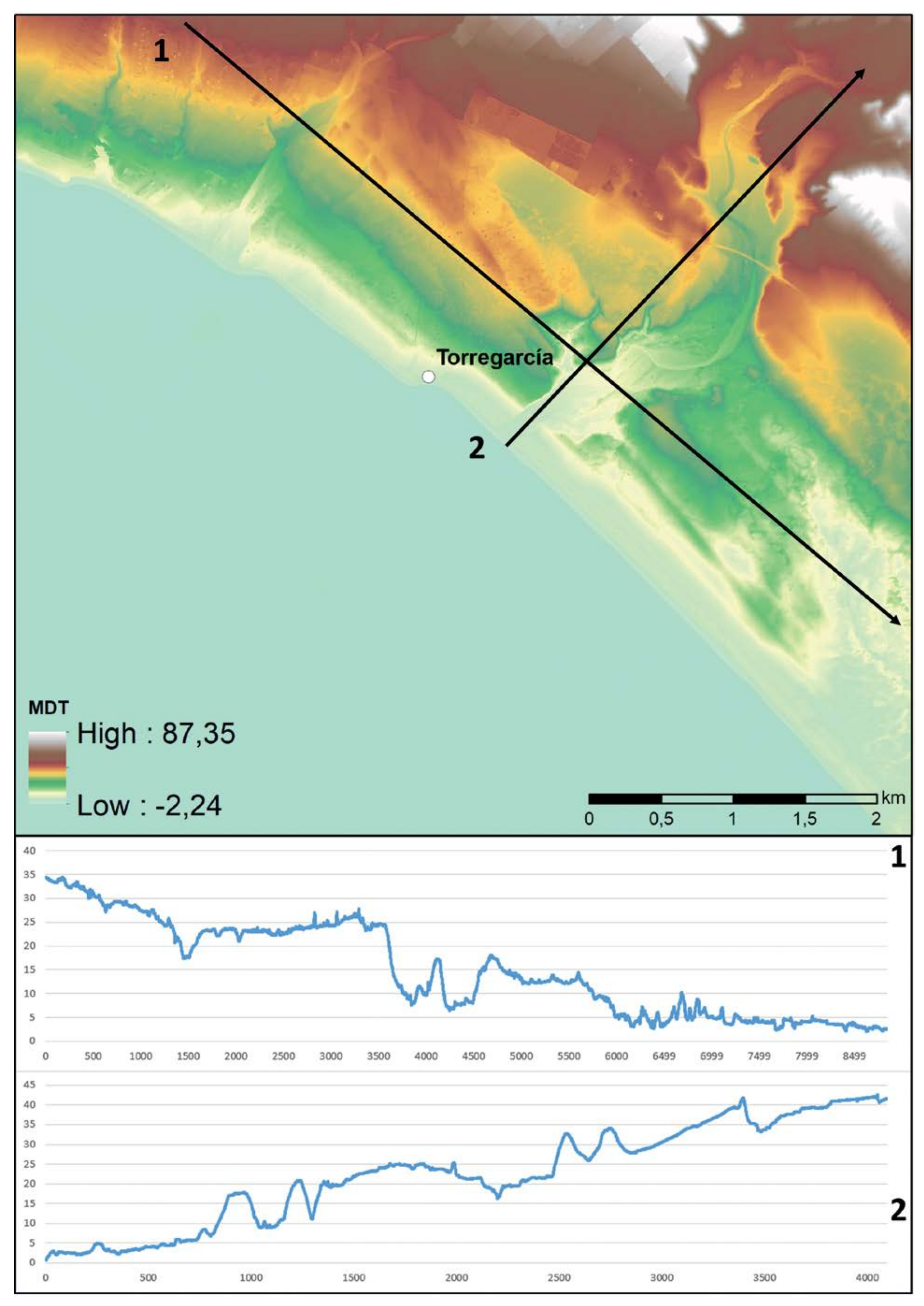


Figura 6.3. Ráster generado con LiDAR clasificado con indicación de dos perfiles topográficos.

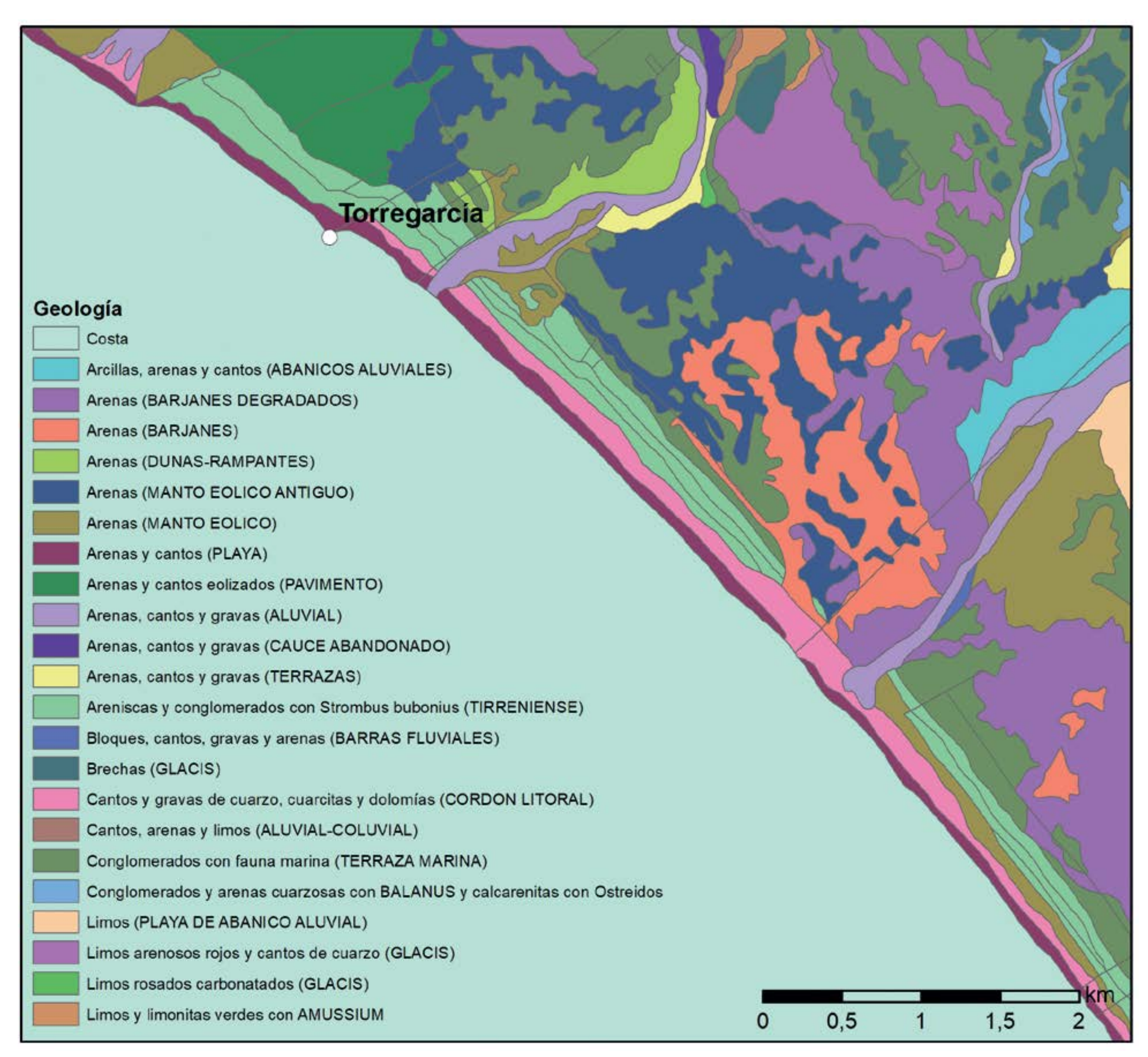


Figura 6.4. Geología del área de estudio.

másica positiva de la rambla de las Amoladeras se encuentra en una progresiva inestabilidad sedimentaria, dado que aporta más áridos a las playas que los que recibe por transportes y depósitos fluviales desde tierra adentro. La inestabilidad sedimentaria de la desembocadura de la rambla de las Amoladeras determina, a su vez, una erosión que remonta en el perfil del cauce, desde la orilla hacia aguas arriba.

En este contexto, las singularidades de acumulación de arenas positivas se identifican con las desembocaduras de las ramblas, y actúan como fuentes de aportes sobre todo a las playas abiertas, como es el caso de la playa de Torregarcía. En contraposición, la propia playa de Torregarcía muestra una dinámica litoral característica que marca las diferencias granulométricas en su orilla en base a un número de factores bien localizados (Martínez-Martínez *et al*. 2015):

- Las fuentes de los aportes de arenas para la acreción de las playas están, en gran medida, en las aportaciones positivas referenciadas para el caso de la rambla de las Amoladeras.
- El oleaje de acreción (de bonanza) predominante, en este marco geográfico en periodo estival, sería del sur-poniente.
- En el periodo invernal, también el oleaje del sur-poniente azota fuerte y participa dominantemente en la erosión, junto con los temporales de levante.
- Las corrientes de deriva, entre la orilla y la zona de rompientes, de acreción y en dependencia con el oleaje del sur-poniente, transportarían y depositarían las arenas hacia el levante.
- La Playa de Torregarcía quedaría a sotamar de las fuentes de alimentación de arenas (singularidades másicas positivas) de la desembocadura de la rambla de las Amoladeras.

- Las corrientes de deriva del levante no transportarían significativamente arenas hacia esta Playa de Torregarcía.
- Como la playa de Torregarcía no recibiría arenas desde la desembocadura de la rambla de las Amoladeras, por las corrientes de deriva provocadas por el oleaje de bonanza del levante, en este ambiente permanecerían las gravas y gravillas residuales de los procesos de erosión, que se habrían llevado a las arenas.

En la línea directamente costera, destaca la amplia área de arenas eólicas de Torregarcía (Tabla 6.1), compuesta por dunas embrionarias y pequeñas, que se combinan con los depósitos de gravas, resultado de un transporte y depósito de áridos a causa de vientos del levante, desde el cauce de la rambla de las Amoladeras. En la morfología costera de la zona se ha marcado la desembocadura de esta rambla como "la fuente más significativa de aportes de áridos, para formar flechas en este marco geográfico" (Martínez-Martínez *et al.* 2015, 67). Es significativo como fósil antrópico la presencia del llamado "pozo de la Amoladera" o "el Pocico" (Fig. 6.5), para sacar el agua de un acuífero, en un entorno de playas levantadas, lo que verifica la funcionalidad de la desembocadura de la rambla de las Amoladeras como singularidad másica positiva, pero en una progresiva inestabilidad sedimentaria (González Asensio 1997b; López-Geta 2010).

La formación de las flechas provocadas por la rambla se ha interpretado como causa directa en la creación de una albufera en las inmediaciones del tramo de la playa de Torregarcía que, posteriormente, se rellenó con depósitos sedimentarios. Estos causarían la fosilización de las paleolíneas costeras. Directamente relacionado con este episodio en la desembocadura de la rambla de las Amoladeras, es posible identificar, una secuencia de cuatro paleoplayas levantadas y escalonadas, con fósiles que traducen un paleoambiente con clima tropical. De acuerdo con la información ofrecida por el Geoparque Cabo de Gata-Níjar (Geoparque 2016) estas paleoplayas están datadas entre más de 250 000 años y 95 000 años. Siguiendo este esquema tanto los humedales de las Salinas del Cabo de Gata como de la Charca o Charcón de la desembocadura de la rambla Morales se interpretarían como restos de la albufera cegada, que ha evolucionado a glacis en una parte considerable de la misma.

El oleaje es otro de los factores a tener en cuenta a la hora de entender la dinámica litoral. Resultante de la incidencia del viento sobre la superficie del mar, este efecto puede llegar a influir de forma relevante en la conformación de la línea de costa. En el marco geográfico de la playa de Torregarcía, se dan dos vientos casi codominantes:

- viento de levante (del E-NE); y
- viento del poniente-sur (del E-SE, SE-S y S-SW).

El análisis de un periodo de tiempo de largo plazo (desde 1999 a 2009), gracias a los datos que aporta la Estación meteorológica del Aeropuerto de Almería (Martínez-Martínez *et al*. 2015), permite observar las velocidades de los vientos que generan los oleajes. Estos oleajes son relevantes para una mejor comprensión de los procesos de erosión sufridos en este tramo de costa y de los que destaca episodios concretos a lo largo de los diferentes meses del año:

Tabla 6.1. Localización en el tiempo de los temporales erosivos, por oleajes "sea", en las playas de arena del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, durante un periodo temporal significativo de años, a partir de datos de vientos del Aeropuerto de Almería (1999-2009). (Fuente: Martínez-Martínez 2015, 293 Fig. 6.1)

MES AÑO	DÍAS POR MES CON VIENTOS FORMADORES DE OLEAJES EROSIVOS												SUMA ANUAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1999	0	1	2	0	2	1	1	0	0	2	0	1	10
2000	0	0	0	5	0	2	1	2	1	1	2	1	15
2001	5	0	3	1	2	4	4	2	1	2	1	0	25
2002	0	0	2	2	2	5	1	0	0	1	0	0	13
2003	1	0	2	4	0	1	0	0	0	2	1	0	11
2004	1	1	3	5	4	1	0	1	0	1	0	0	17
2005	2	0	0	1	1	4	1	0	0	0	0	1	10
2006	0	0	2	1	1	1	0	1	0	2	0	0	8
2007	1	0	1	0	0	1	1	3	2	0	0	1	10
2008	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	10
2009	2	0	1	1	1	2	0	0	0	1	0	2	11
Σ	12	3	16	26	14	22	9	9	4	14	5	6	

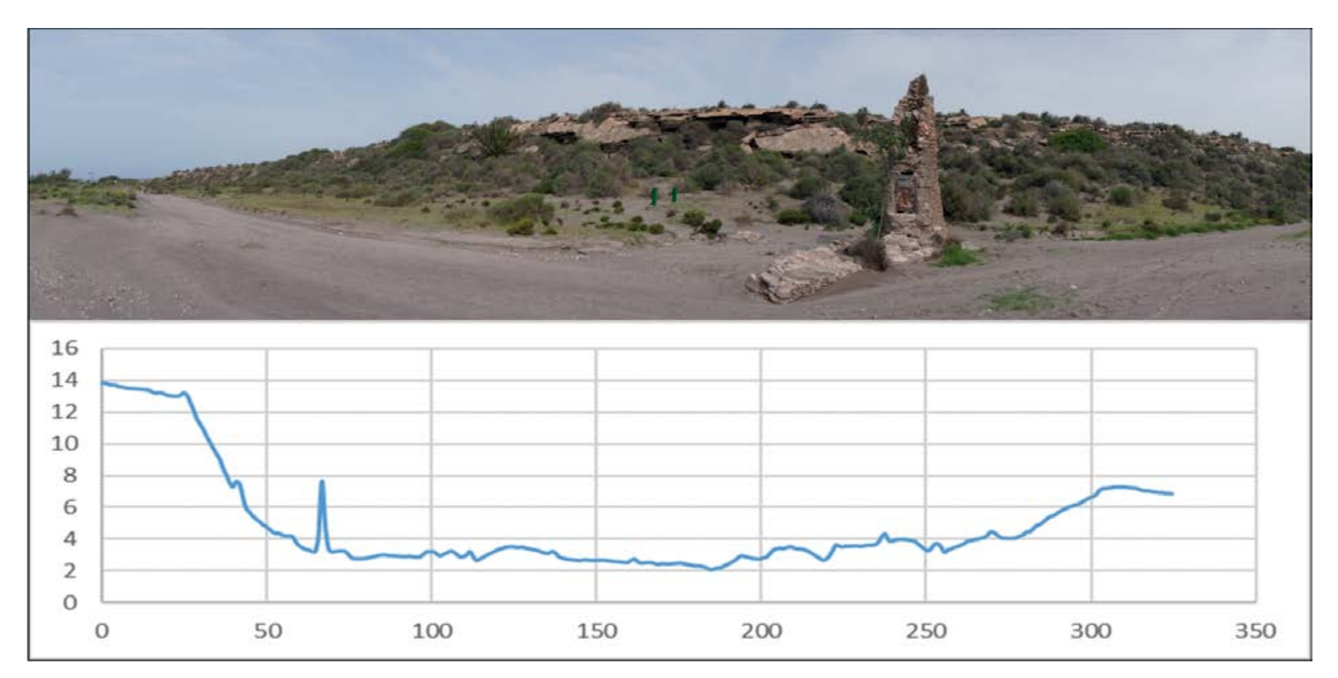


Figura 6.5. Perfil topográfico de la rambla de las Amoladeras en sentido Noroeste-Sureste y fotografía del pozo. La pequeña elevación de ocho metros se corresponde con el pozo.

- entre marzo y junio (primavera), por el oleaje que origina los vientos reforzados codominantes del lugar;
- alrededor del mes de octubre, por el oleaje relacionado con fenómenos atmosféricos ligados a depresiones aisladas en niveles altos (DANA), o gotas frías; y
- en torno al mes de enero, por los oleajes dependientes de los vientos relacionados con las borrascas invernales.

Todos estos episodios afectarían, por tanto, a una pérdida progresiva de sedimentos costeros, mientras que los aportes de arenas se situarían en el resto del año estadístico. En un año real en concreto, los procesos de pérdidas y de ganancias de estas en las playas podrían presentar ciertas variaciones en el tiempo. La tabla 1 resume el número de días con vientos sostenidos con velocidades mayores a 30 km/h, por mes y año, en la serie temporal analizada. A partir de 30 km/h, el viento puede formar olas, que suelen rebasar los 2 m. Estas alturas implican la presencia de olas con una energía suficiente como para determinar erosión en las playas de arena.

Finalmente, para el litoral del Parque Natural Cabo de Gata-Nijar, los fondos marinos se caracterizan de forma general por las praderas más occidentales de *Posidonia oceanica*, que delimita las llanuras de arena y fango de los accidentados fondos rocosos, como también se ha resaltado en el capítulo 2. Para el caso concreto de la Playa de Torregarcía localizamos la alternancia de grandes espacios de arena con concentraciones de roca, así como vegetación de alta densidad (*Posidonia*) (Fig. 6.6). La morfología de los sedimentos se caracteriza por depósitos no consolidados medios-gruesos en el primer tramo (profundidades de -5 m) a finos-medios en el segundo tramo (profundidades de -5 m a -15 m). La batimetría además nos muestra un progresivo descenso que va desde los 0 a los -15 m en una línea de 850 m, lo que desarrolla un perfil de profundidades muy suave (Romero *et al*. 1997).

Como último elemento para tener en cuenta entre los condicionantes naturales, se encuentra la sismología del Sureste peninsular, que sin duda juega un papel relevante en la modificación de la realidad paisajística que hoy día conocemos y que viene siendo elemento de actualidad hasta nuestros días (Espinar 1994). Históricamente, existen testimonios para los siglos XVII y XVIII (González Dávila 1771) que hacen referencia a algunos terremotos que afectaron a la ciudad de Almería, como ocurrió en 1614, en el mes de octubre. Directamente conectados con nuestra área de estudio se registraron en diciembre de 1658, en Almería y toda su comarca, terremotos que se describen como "intensísimos". En el Acta del Ayuntamiento de Almería del 4 de enero de 1659 consta que, el 31 de diciembre del año anterior, hubo un gran terremoto que afectó a las fortificaciones y castillos de la parte del Levante de la ciudad y que otras torres como las de San Pedro, la Carbonera, Torrejón del Cabo y Torre de la Testa acabaron igualmente afectadas por el temblor, llegando incluso a derribar un pedazo de la muralla. Una descripción muy detallada de estos fenómenos la debemos a don Antonio de Mendoza y Quesada, que escribió al Duque de Maqueda. Este testimonio se conserva en el Archivo de esta familia nobiliaria, ubicado en la Plaza de Santo Domingo de Madrid y, de acuerdo al catálogo de Galbis, se encuentra en el legajo 6o, apartado F (Toro 1849; Galbis 1932, 38-39):

> "...Serían las una cuando la tierra giraba y arrastraba torres hacia el mar, y creímos sepultarnos en las olas, por lo cual huimos hacia la Alcazaba; pero ésta se caía, rodaban murallas y su suelo se llenaba de grietas,

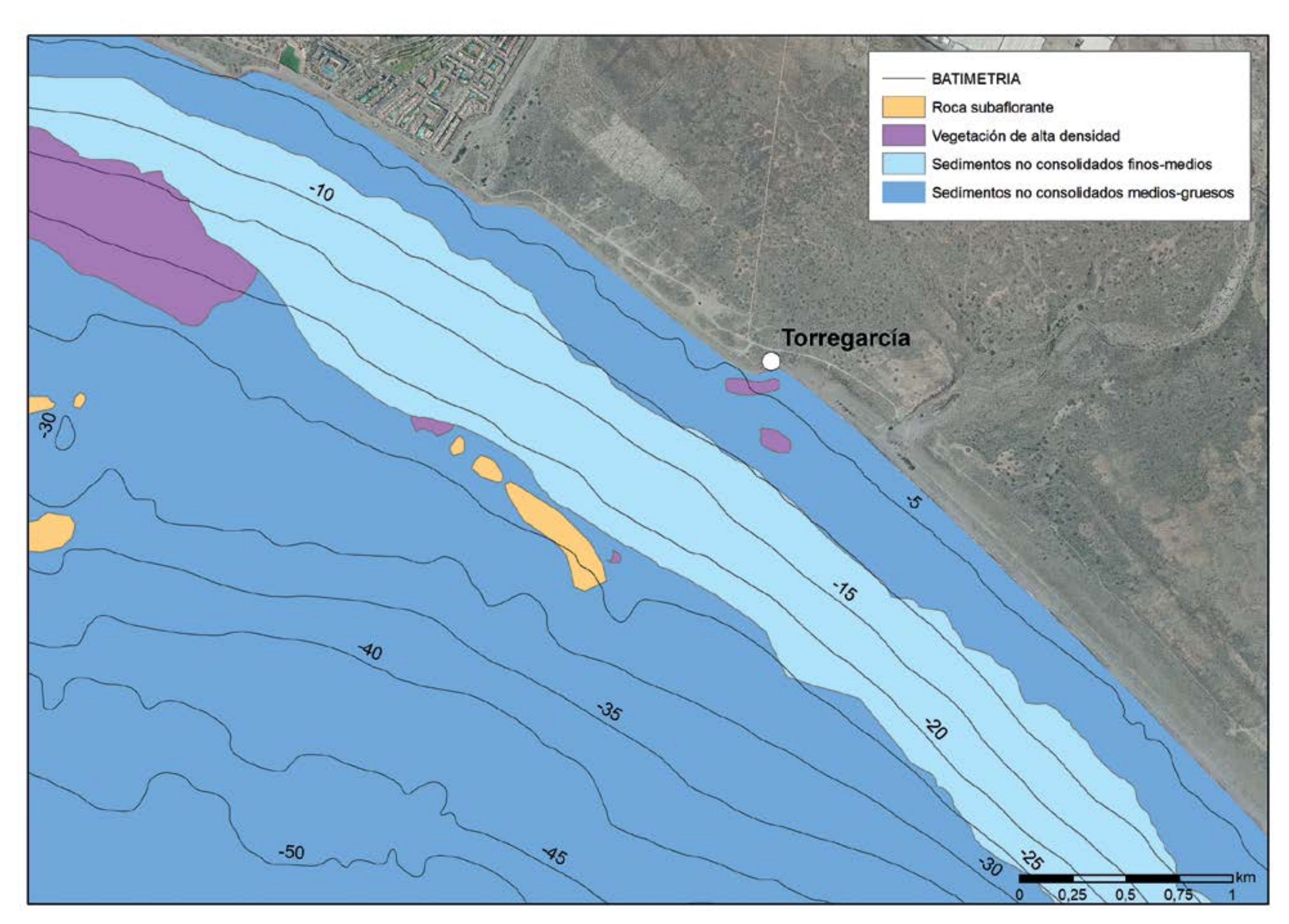


Figura 6.6. Tipo fondo Marino y morfología sedimentaria del área de estudio.

> sonando bloques en lo hondo. Entre los dos fuertes se sentían ruidos y hervir agua, y las lastras de la Chanca se elevaron, echando el agua hacia el mar y empujando las olas, y a las cinco supimos que en el Barranco del Infierno humeaba la tierra, y cayeron torres, como la de La Testa de Torrejón, y pedían ayuda desde San Pedro, pues mucha gente de armas moría entre las piedras...”

Los efectos son devastadores, llegando a la zona de Cabo de Gata, y algunos autores lo han catalogado como de magnitud VIII-IX (Espinar 1994, 164). Junto a estos, otros seísmos han sido registrados a lo largo de la historia de Almería que igualmente han rondado magnitudes de grado entre VI y IX. A pesar de que desconocemos cómo este tipo de eventos afectaron al patrimonio costero almeriense en concreto, en la actualidad existen autores que han puesto de manifiesto la incidencia de estos episodios catastróficos y el gran riesgo que suponen para el patrimonio (Bennett y McLeod 2017).

6.2.3. Condicionantes antrópicos

El entorno costero de Almería muestra una importante modificación paisajística desde la Antigüedad a partir del aporte de sedimentos que se reflejan en los cauces fluviales y en el cambio de la línea de costa, como consecuencia de una profunda acción antrópica, tal y como muestran diferentes estudios previos sobre el geológicos de la provincia (Arteaga y Hoffmann 1987; Hoffmann 1988, 45-48). El impacto que la actividad humana ha generado sobre el territorio, y en concreto en el yacimiento de Torregarcía, ha sido manifestado recientemente (López Medina *et al*. 2022), destacando la actividad minera que sufrió el territorio a lo largo de su historia (Sánchez Picón 1981; Muñoz Buendía 2007). Igualmente, relevante fue la extracción y explotación de arenas con un registro de 17 520 317 m³ de las costas almerienses hasta su prohibición en 1996 (López Medina *et al*. 2022), con especial incidencia en el tramo del cordón dunar de Cabo de Gata donde en las cercanías se constató un registro de extracción de áridos de unos 20 000 m^3/año entre 1965 y 1973 (Viciana 1999, 84; 2001, 416-422). Las zonas mineras directamente vinculadas al área de estudio constituyen el área ocupada entre Rodalquilar y San José y también Sierra Alhamilla, las cuales han presentado desde la Antigüedad una importante actividad minera.

El origen de los yacimientos minerales vinculados a la Sierra del Cabo de Gata está relacionado fundamentalmente con la presencia de calderas, el relleno de filones y las alteraciones hidrotermales de las rocas volcánicas. Los principales metales objeto de explotación han sido el plomo, el zinc, el manganeso, el cobre, la plata y el oro, con una intensa actividad minera conocida desde la Prehistoria (Ortiz 2007, 2) y que ha sido analizada en el capítulo 3.

Entre los impactos más notables podemos destacar la presencia de escombreras, labores a cielo abierto (cortas), entradas a galerías subterráneas, edificios abandonados, etc. Estos han acelerado sin duda el proceso de alteración del territorio costero donde se localiza el yacimiento de Torregarcía. Por otro lado, uno de los condicionantes antrópicos que más afectarán al paisaje almeriense será el de la deforestación. En ocasiones se ha remitido a los siglos XV y XVI como principales inicios de explotación maderera con motivo de la construcción naval, pero no será hasta el siglo XVIII cuando poseamos evidencias claras del proceso de deforestación que sufre el Sureste de la Península Ibérica. En el siglo XVIII se realizan los primeros inventarios forestales (Gómez Cruz 1991; García Latorre y García Latorre 1995-1996).

Estos documentos muestran que todavía había millones de árboles en las montañas y en los territorios del norte de Almería, aunque en las tierras bajas los bosques aparecían sólo como parches aislados entre extensos matorrales. Las referencias a los grandes animales del bosque se hicieron escasas. No obstante, este tipo de documentos hace referencia a la existencia de bosques en algunas de las zonas más áridas de la provincia hasta los primeros años del siglo XIX como, por ejemplo, en la pequeña Sierra de los Pinos, un lugar en el que las precipitaciones son inferiores a 200 mm/año y donde se inventariaron casi 70 000 árboles (extraordinariamente, este pequeño bosque ha sobrevivido hasta nuestros días). Además, en el Cabo de Gata, un paisaje desértico hoy en día, el botánico Simón de Rojas informó en 1805 de la existencia de "muchos madroños" (Sagredo 1987; García Latorre *et al*. 2001). Será en el transcurso del siglo XIX cuando se perciban los cambios drásticos sobre la vegetación del territorio almeriense a causa de la actividad minera y el uso de carbón vegetal. A pesar de la dinámica descrita, la minería no fue la única razón de la transformación del medio ambiente. Madoz señala otras dos cuestiones importantes: (1) el aumento de la superficie cultivada y (2) el uso doméstico de la leña. De esta forma, en el *Diccionario* de Madoz (1845) se encuentran más de 40 referencias a la deforestación que tiene lugar en la provincia de Almería. En esta dinámica, los bosques desaparecían, el equilibrio hidrológico se alteraba, los procesos erosivos se aceleraban y se producían inundaciones torrenciales de alto factor destructivo. La erosión de los suelos almerienses se ha visto sin duda acelerada, y algunos autores han planteado una conexión directa con los procesos de cambio antropogénicos en las cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz, en los últimos dos siglos afectando directamente su dinámica natural (Gil Olcina 2007; Garzón-Casado *et al.* 2011). Un elemento sin duda relevante a la hora de entender mejor la transformación del entorno paisajístico de un yacimiento como el de Torregarcía.

6.3. Perspectivas y discusión

Cualquier estudio que pretenda reconstruir un paisaje histórico es una aproximación a la realidad pasada, que depende de cuantos condicionantes consideremos. Ponderar la importancia de uno u otro es una de las prioridades para tener un acercamiento más fiable. El Modelo Digital del Terreno generado a través de LiDAR nos da la base de la topografía, que tiene que ser complementada con elementos geológicos, ambientales y antrópicos.

El uso de LiDAR para reconstruir la topografía actual es uno de estos criterios básicos, ya que podemos observar espacios que pudieron ser más o menos transformados. Como hemos comentado, la cota general es extremadamente baja, una suave pendiente constante que desemboca en el mar. Esta orografía sólo está gravemente afectada por la acción erosiva de las ramblas, como la ya mencionada de las Amoladeras. El procesado de estos datos ha resultado poco efectivo para determinar la topografía histórica, ya que, si la comparamos con la información geológica, tenemos principalmente cuatro elementos a considerar. El primero son cotas altas que no son afectadas por costa y que se alejan del área de estudio. Segundo, un conglomerado de distinto origen, generalmente fósiles marinos, como manto rocoso en toda la costa, difícil de ser alterado, pero extremadamente plano por su propia configuración y los factores erosivos. Tercero, cordones dunares de diverso origen, como puede ser el eólico, del que no podemos determinar a ciencia cierta su cronología, ya que pueden ser procesos muy rápidos de deposición y erosión. Finalmente, ramblas fluviales generadas por acciones de arrastre aluvial, pero también deposición dada la estacionalidad de las lluvias en la región.

Un criterio fundamental para reconstruir la topografía histórica es ver qué elementos han sido más resistentes al paso del tiempo. Salvando el lecho marino formado principalmente por niveles de glacis, menos profundos, el entorno de Torregarcía no tiene ningún elemento que por su propia topografía o geología pudiera quedar inalterado. Lo mismo ocurre con los procesos deposicionales, que pueden ser muy recientes y cambiantes como veremos más adelante.

Sí es posible acercarnos a determinar cómo sería la configuración de las ramblas fluviales, caso de la de las Amoladeras, gracias a su topografía y elementos antrópicos, como es un pozo, que es de al menos la mitad del siglo XIX (Madoz 1845, 107). El mismo sobresale actualmente cinco metros y medio sobre el suelo, teniendo una cota relativa de 8,75 metros (Fig. 6.5). Aquí la referencia:

> "Desde aqui sigue la playa al ESE. 3 millas donde está la torre de Garcia; y al SE. 2ºS. de esta como 3 millas de la de San Miguel también con 2 cañones. Aquí suelen fondear provisionalmente algunas embarcaciones para abrigarse del levante. Se puede fondear en cualquiera parte desde aquí hasta el cabo de Gata, procurando que este quede al SE. para el E. cuyo fondeadero nombran de los Arraletes. Todo su fondo es arena de 8 hasta 20 brazas a dist. de la playa como 3 cables. Este fondeadero es malo en tiempo de invierno, porque el SO. es travesía y levanta mucha mar: y asi hallándose

en él con la menor apariencia de este viento, se dará á la vela, porque sólo puede servir en una necesidad. No hay aguada más que de un pozo junto á la torre [sic]".

La configuración de esta rambla nos muestra una perspectiva interesante y es que al menos en el momento de construcción del pozo, de fecha indeterminada, la cota era muy superior. Esto nos da idea del importantísimo proceso erosivo ocasionado por las crecidas, si bien pueden haberse acentuado por procesos antrópicos modernos, como es la extracción de arenas, la tala y las roturaciones recientes de tierras.

Centrándonos específicamente en el yacimiento arqueológico, su paisaje ha debido cambiar mucho a lo largo del tiempo. Se ha llevado a plantear la hipótesis de que en época romana la orilla estuviera más alejada. La erosión ha provocado la pérdida irreparable de parte del yacimiento de enorme relevancia para el patrimonio histórico-arqueológico del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar y el riesgo del propio enclave arqueológico ante el avance de la erosión (López Medina *et al*. 2022). Este planteamiento viene respaldado por el análisis de cartografía aérea a través de la ortofotografía Digital Pancromática de Andalucía 1956-57 y las ortoimágenes de España (satélite Sentinel2 y ortofotos del PNOA) que muestran que, aunque los restos arqueológicos se encuentra hoy a unos escasos 10 m de la línea costera, llegaron a estar a más de 50 m de la misma hasta los años 70-80, como ya hemos resaltado en los capítulos 2 y 4.

En la siguiente figura 6.7 se puede observar el cambio radical de la línea de costa. Si comparamos las ortofotografías del Vuelo Americano de 1956, en algunos puntos la costa está efectivamente a más de 50 metros, mientras que otros se mantienen con menor alteración. En la ortofotografía de 1973 del vuelo Interministerial, ya la línea de costa es esencialmente la misma que la actual. Esta comparativa, con el modelo digital generado con datos LiDAR es muy relevante para comprender el proceso de evolución de esta región. Se puede observar que efectivamente desde al menos finales del siglo XX, la línea de playa no se ha visto muy alterada, siendo los cambios de marea mínimos. Tan sólo se aprecia una pequeña variación en algunos

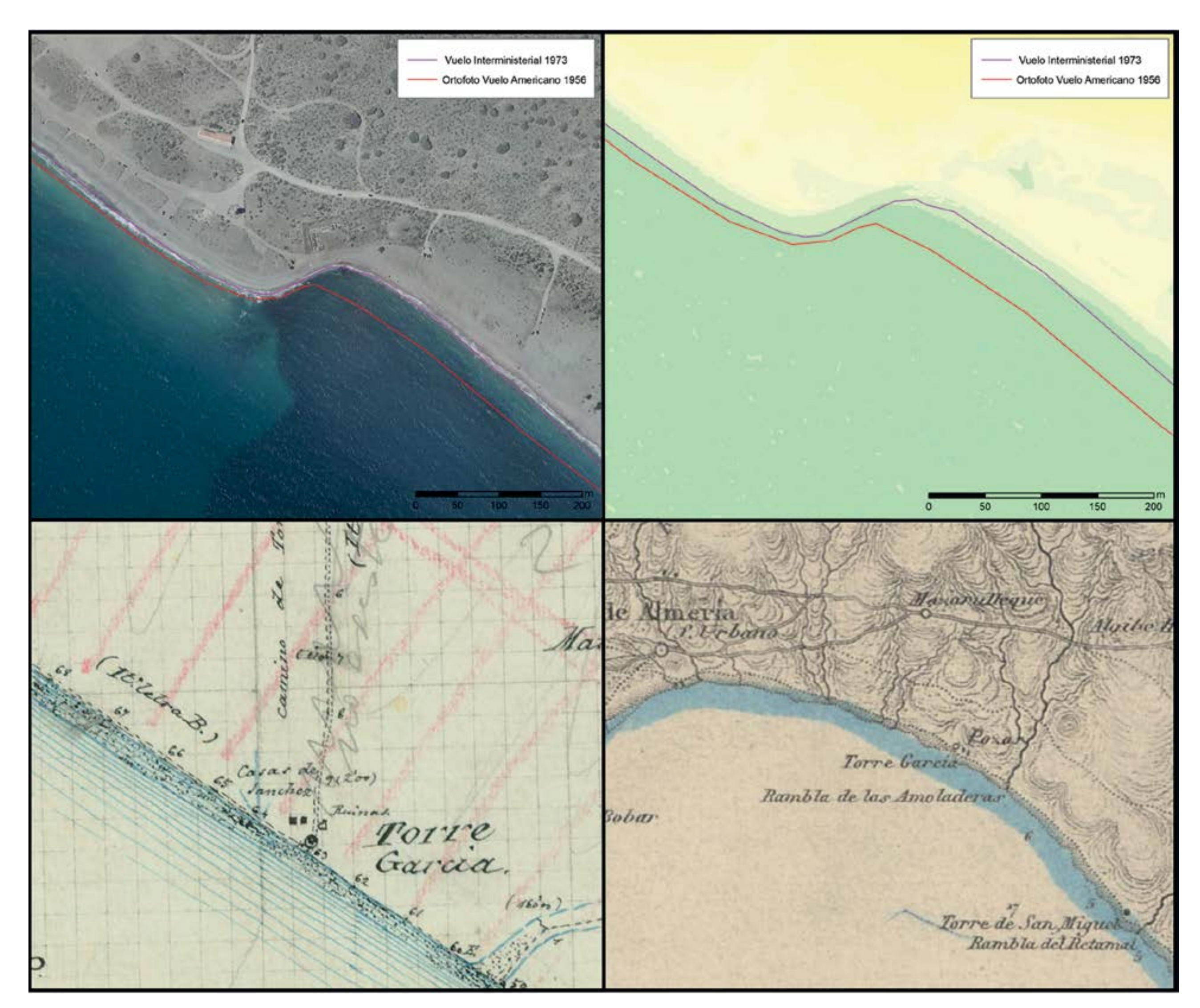


Figura 6.7. Arriba: Ortofotografía actual y MDT comparado con la línea de costa en el vuelo Interministerial de 1973 y el vuelo del Ejército Americano en 1956. Abajo: comparativa de la línea de costa con los mapas topográficos de 1896 (izquierda) y mapa de Coello, 1855 (derecha).

puntos de la línea al sureste del yacimiento. Sin embargo, en la figura del Vuelo Americano, si hay un cambio que topográficamente corresponde con una línea de costa desconocida para nosotros. Hemos revisado la cartografía histórica de la zona, para ver si este proceso se repite y tenemos la información de los mapas topográficos de 1896 donde no se representa este pequeño atolón, cuando sí se presentan en otros puntos de la costa, como en la cercana barriada del Retamar. Además, cabe recalcar que esta discontinuidad en la costa se deba al efecto producido por la falla de Carboneras[3]. Finalmente, en el mapa de Coello de 1845 es representada con pequeños entrantes y salientes que no corresponden con los actuales, si bien no se trata de una cartografía topográfica tomada en campo como la anterior.

Con esta información podemos plantear como hipótesis que la línea de costa ha cambiado mucho a lo largo del tiempo, al menos en algunos tramos como los que hemos visto. El origen de este cambio puede estar en las labores de extracción de áridos en la zona. Ahora bien, con la visión de prácticamente 200 años de historia en cartografía, podemos ver como se pasa de un perfil aparentemente irregular hasta la costa salpicada de pequeños entrantes y salientes actual, cuya línea se encuentra más al interior que antes. Independientemente de la geología y tectónica de la zona, vemos varias perspectivas.

La primera es que los procesos erosivos ocasionados por la minería, deforestación y roturación de tierras haya generado un mayor depósito de sedimentos. Esto podría dar la percepción que se van a acumular con mayor cantidad en la costa, pero puede ser el efecto contrario. Al no existir una masa forestal que retenga las aguas y al estar más suelos los sedimentos, la dinámica de las ramblas genera un proceso erosivo mucho mayor que el anterior.

Por otro lado, puede ser la acción antrópica resultado directo de la retirada de áridos de estas playas, si bien no sabemos exactamente cuándo se origina esta dinámica. En cualquier caso, es muy probable que el paisaje para época romana fuera muy distinto, estando efectivamente la línea de costa más separada que la actual. Ahora bien, si bien en los siglos inmediatos las acciones erosivas han sido muy grandes, ello no quiere decir que ya empezasen antes, especialmente asociadas a la minería en la región.

[3] *Vid.* capítulo 11. Análisis preliminar de la malacofauna del conchero.

7

La aplicación de la metodología no invasiva en Torregarcía: el levantamiento digital[1]

Son muchas las distintas técnicas enmarcadas dentro de la metodología histórico-arqueológica no invasiva que se han aplicado al yacimiento de Torregarcía, como se ha introducido en el capítulo 5. En este, de entre todas esas técnicas, nos centraremos en el levantamiento digital en tres dimensiones. Así pues, para llevar a cabo el estudio de esta *officina purpuraria* y las estructuras de la Zona A.1 allí presentes, resultaba de vital importancia llevar a cabo una documentación digital del lugar.

A la hora de realizar una digitalización de un elemento determinado, mueble o inmueble, existen principalmente dos técnicas distintas. La primera de ellas sería el levantamiento digital mediante el uso de LiDAR. Esta primera técnica se basa en el uso de un escáner láser para la adquisición de los datos necesarios con los que posteriormente se obtendrá un modelo 3D. La segunda de estas técnicas, la fotogrametría, nos permite de igual manera obtener una nube de puntos o una malla en tres dimensiones texturizada, pero basándose en la adquisición de fotografías del elemento objeto de estudio, que serán sometidas a una serie de procesos para obtener dichos recursos 3D. Dentro de la fotogrametría podemos encontrar dos principales subdivisiones, terrestre o aérea, diferenciándose estas por el medio desde el que son tomadas las fotografías.

Ahora bien, para el caso de Torregarcía, no nos hemos decantado por el uso de una u otra técnica, sino que se ha llevado a cabo una combinación de todas las citadas anteriormente, tanto LiDAR como fotogrametría, aérea y terrestre, teniendo como objetivo principal, la generación de un modelo virtual de máxima calidad y precisión, a partir del que obtener información del yacimiento al ser sometido a posprocesos y análisis.

Cabe mencionar que la combinación de diversas técnicas de levantamiento digital no resulta ser algo nuevo, ya que podemos encontrar bastantes trabajos en los que se viene aplicando en elementos patrimoniales de diferente naturaleza (Calvillo Ardila *et al.* 2021).

7.1. Técnicas y equipamiento empleados

7.1.1. Escaneo Láser

Para el levantamiento digital de las estructuras de la Zona A.1 de Torregarcía mediante la tecnología LiDAR se ha empleado un escáner laser de la casa comercial Leica, ampliamente conocida dentro del mundo de la topografía por la fabricación e integración de ópticas de altísima precisión en toda su gama de instrumentos. Concretamente, el escáner empleado en este caso ha sido el modelo BLK360. Si algo caracteriza a este escáner son sus reducidas dimensiones, permitiendo una alta operatividad a la hora de realizar un levantamiento digital, sin que su fácil manejo y rapidez en la toma de datos conlleve una pérdida de calidad o precisión en la nube de puntos resultante.

El BLK360 funciona mediante un telémetro láser de 360º de acción, con el que captura un total de hasta 360 000 puntos por segundo con presión milimétrica. Dicha tecnología LiDAR se apoya en la integración en el aparato de tres cámaras panorámicas y esféricas HDR (*High Dynamic Range*), con las que la nube de puntos generada en el proceso de escaneo es coloreada, obteniendo el color real de cada uno de esos puntos. Sin embargo, una de las grandes limitaciones que tiene el BLK360, y que condiciona por completo el proceso de la toma de datos tal y como veremos más adelante, es su reducido radio de acción. El escáner de Leica es capaz de tomar puntos hasta una distancia máxima de 60 metros, pero su radio de acción con máxima precisión se ve reducido hasta la mitad, pudiendo llegar a los 30 metros de distancia. Por ello, la manera en la que se plantea el levantamiento digital en campo se ve completamente condicionada por este factor, siendo de vital importancia y consideración para poder generar nubes de puntos de la máxima precisión.

En cuanto al *software* utilizado a lo largo de todo el proceso de obtención de la nube de puntos a partir del escaneo láser, nos encontramos con toda una serie de soluciones informáticas desarrolladas por la propia Leica. El primero de los programas es el Leica Cyclone FIELD 360, una aplicación desarrollada tanto para sistemas iOS como Android, desde la que se opera el BLK360 introduciendo los parámetros de cada uno de los escaneos que se realizarán en las labores de levantamiento digital. Seguidamente nos encontramos con el BLK Data Manager, cuya finalidad es simplemente la de exportar los datos crudos de cada uno de los escaneos efectuados.

Ya una vez obtenidos los datos brutos, comienza la fase de posproceso de la información, comenzando en primer lugar con la utilidad Cyclone REGISTER 360. Esta solución de Leica tiene los siguientes objetivos:

- transformar los datos brutos en nubes de puntos exportables a distintos formatos;
- alinear los distintos escaneos realizados para la documentación digital; y
- georreferenciar la nube de puntos.

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Manuel Ruiz Barroso.

Por último, nos encontramos con el *software* Leica Cyclone 3DR. Con este programa llevamos a cabo la clasificación y limpieza de la nube de puntos resultante del escaneo, ofreciendo además una considerable cantidad de herramientas para el análisis del modelo digital. En este caso de estudio, Cyclone 3DR ha sido utilizado con una finalidad más, la de conjugar las nubes de puntos densas obtenidas mediante la tecnología LiDAR con la proveniente del proceso de fotogrametría aérea y terrestre.

7.1.2. Fotogrametría

En cuanto a la digitalización en tres dimensiones del yacimiento por medio de la fotogrametría, tal y como hemos mencionado anteriormente, se ha hecho uso tanto de la terrestre como la aérea, para así cubrir las estructuras por completo, desde todas las perspectivas posibles, y obtener un modelo sin huecos o con falta de información.

Para la fotogrametría aérea, el equipamiento empleado ha sido un UAV de la casa comercial DJI, el Phantom 4 Pro+. Este dron posee una batería de 6000 mAh, que se traduce en una duración máxima de vuelo, en condiciones óptimas, de 24 minutos. Ahora bien, lo más interesante de cara a la realización de los modelos fotogramétricos es la cámara integrada en este. La cámara de este UAV, la modelo FC6310, tiene un sensor de 1 pulgada CMOS, con 20 megapíxeles efectivos, con la que captura fotografías de 5472 píxeles de ancho por 3648 píxeles de alto.

Con respecto al equipamiento utilizado para la fotogrametría terrestre, en este caso se empleó una cámara fotográfica de la marca Canon, su modelo EOS 6D. Esta réflex DSLR (*Digital Single Lens Reflex*) posee un sensor CMOS de formato completo, o *full frame*, de 20,2 megapíxeles. La óptica montada en la cámara fue una Canon EF 24-70mm f/2.8L II USM, un objetivo de focal variable con una luminosidad considerable.

En lo que respecta al *software* empleado a lo largo de todo el proceso de levantamiento fotogramétrico del yacimiento de Torregarcía, contamos con dos programas distintos de la empresa Pix4D. El primero de ellos, Pix4Dcapture, es un *software* diseñado para la planificación y ejecución de misiones de vuelo automatizadas para el mapeo y modelado en tres dimensiones con aeronaves no tripuladas. El segundo de ellos es Pix4Dmapper, el *software* en el que han sido procesadas las fotografías obtenidas tanto con el Phantom 4 Pro+ por medio del Pix4Dcapture, como las fotografías terrestres, para conseguir obtener un modelo fotogramétrico final.

Sin embargo, si bien no es algo fundamental para el levantamiento digital en sí de Torregarcía, el equipamiento topográfico termina resultando esencial para poder georreferenciar el modelo en tres dimensiones. Dentro del equipamiento topográfico se ha combinado el uso de dos herramientas, nuevamente de la empresa alemana Leica: el equipo de GNSS (Sistema Global de Posicionamiento) CS14 y la Estación Total TS06 Plus.

7.2. Planteamiento del trabajo

Antes de comenzar con el levantamiento digital *in situ* de las estructuras, fue necesaria la planificación completa de las tareas a realizar en el sitio, atendiendo con especial atención a los siguientes factores:

- la morfología de las estructuras;
- las condiciones meteorológicas; y
- el contexto.

La morfología de las estructuras que se desean documentar digitalmente influye directamente en las técnicas que van a ser empleadas en el proceso. Dependiendo del tamaño de la estructura, de la extensión que ocupa, su complejidad morfológica y si resulta ser más o menos regular, puede ser más propicia la utilización de la tecnología LiDAR, la de la fotogrametría, o, como es el caso de Torregarcía, la combinación de ambas. Y es que no siempre ambas técnicas pueden ser aplicadas de igual manera.

Centrándonos en el aspecto puramente morfológico. Las estructuras presentes en Torregarcía poseen una morfología que podría ser considerada regular. Paramentos completamente rectos que se cortan perpendicularmente unos a otros, presentando una forma geométrica, por así decirlo, sencilla. Esto nos empujaría a decidirnos por la aplicación única y exclusiva del escáner láser. Pues este tipo de tecnología, y el *software* que trae consigo para el posprocesado de los datos, se encuentra muy optimizada para estructuras que cumplen estos requisitos, ya que son productos diseñados para campos como el de la ingeniería civil o la arquitectura, donde este tipo de diseños y formas geométricas se reproducen de manera bastante generalizada. Sin embargo, tal y como vemos en la ortofoto del yacimiento (Fig. 7.5), se presenta una dificultad a la hora de emplear únicamente el BLK360, y es la gran compartimentación interna de las estructuras. En el caso de que nos decantásemos tan sólo por el empleo del escáner láser para la digitalización, el número de escaneos necesarios para obtener un modelo tridimensional completo de Torregarcía se vería necesariamente duplicado e, incluso, triplicado, ya que al menos se tendría que realizar un estacionamiento por cada una de las piletas que allí se encuentran, introduciendo el BLK360 en el interior de cada una de ellas. Pero, incluso, llevando a cabo este procedimiento, un estacionamiento por cada una de las piletas, no obtendríamos un modelo completo de estas, ya que el BLK360, del mismo modo que otros escáneres láser de la misma naturaleza, tiene una limitación, y es que en el lugar en el que se posiciona al realizar el escaneo, deja sin cubrir una circunferencia con un radio mínimo de 0,60 m de radio (dependiendo de la altura del escáner) sin escanear, por lo que el plano inferior de cada una de las piletas se quedaría sin cubrir, como consecuencia del punto ciego del aparato. Debido a esta limitación, resulta fundamental el empleo de la fotogrametría aérea para poder modelar el interior de las piletas.

Teniendo presente todo lo anteriormente expuesto, el escaneo láser fue utilizado para cubrir todas las caras

exteriores de las estructuras, ya que es este el que mejor puede cubrir, gracias a su rapidez y precisión en lo que respecta a la adquisición de datos.

En cuanto a la fotogrametría, tal y como hemos comentado, concretamente el aérea nos permite poder modelar sin ningún tipo de problemas la superficie de las estructuras y el interior de las piletas. Esta, combinada con la fotografía terrestre, nos permitirá obtener un mayor solapamiento del modelo tridimensional generado con la fotogrametría con aquel resultante del escáner láser. También cabe destacar un punto fuerte de la fotogrametría terrestre con respecto al BLK360, y es que la textura que puede generar la primera resulta ser superior a la de la segunda, por lo que supliría en este aspecto al escáner láser.

Otro factor que debemos tener en consideración de cara a la planificación de las labores en campo de levantamiento digital serían las condiciones meteorológicas, ya que, al desarrollarse estas al aire libre, serán determinantes en cuanto al desarrollo y el resultado de dichas labores.

Las condiciones meteorológicas durante la campaña de trabajo en Torregarcía fueron óptimas, debido a que tuvo lugar, de forma generalizada, durante días nublados (Fig. 7.1). En un yacimiento como este, que se encuentra al aire libre y no presenta ninguna estructura que lo proteja, la iluminación es completamente natural y, por lo tanto, complicada de controlar. Esto suma un plus de dificultad para la consecución de la fotogrametría, ya que tendrían que buscarse las mejores horas del día para llevar a cabo las sesiones de fotografiado de las estructuras allí presentes, para así tener siempre unas sombras homogéneas, que variasen lo mínimamente posible entre las distintas técnicas —el LiDAR, la fotogrametría aérea y la terrestre— obteniendo así una colorimetría lo más similar para las distintas nubes de puntos resultantes.

Sin embargo, los días nublados, al contrario que aquellos completamente despejados, ofrecen las condiciones óptimas para no tener el problema anteriormente expuesto. En primer lugar, porque la iluminación se mantiene de una manera mucho más constante durante una cantidad de horas mayor que a lo largo de un día despejado, en el que las sombras van cambiando de manera constante. Esto nos permite alargar más las sesiones de trabajo en el yacimiento. Y, en segundo lugar, las sombras son mucho más suaves en los días nublados, lo que supone que en este caso las estructuras tengan una iluminación uniforme, con ausencia de sombras duras que terminen por oscurecer ciertas partes del modelo en tres dimensiones de una manera muy marcada. Pues si bien en un sitio cerrado con una iluminación artificial y controlada, se pueden corregir estos aspectos, en un lugar al raso termina por resultar casi imposible, teniendo que optar por herramientas de posproceso para la corrección colorimétrica del modelo, como puede ser Agisoft Texture De-Lighter.

Por último, debemos tener también en cuenta el contexto en el que se ubican las estructuras a digitalizar. El yacimiento de Torregarcía se encuentra situado en pleno Parque Natural Marítimo-Terrestre de Cabo de Gata-Níjar, y, al estar dentro de este marco, se tiene que considerar la protección que existe sobre la flora de la zona. Por ello, no se ha llevado a cabo ningún tipo de limpieza de la vegetación presente en las estructuras de cara a su posterior digitalización.

7.3. Desarrollo del levantamiento digital

7.3.1. LiDAR

El levantamiento digital de las estructuras mediante el uso del escáner láser BLK360 fue, con gran diferencia, el que mayor cantidad de tiempo ocupó dentro de la campaña



Figura 7.1. Panorámica en la que se aprecian las condiciones climatológicas generales.

de adquisición de datos. Además, de las tres técnicas aplicadas en Torregarcía, esta fue la primera de ellas.

Las labores comenzaron por la colocación de las dianas o puntos de control necesarios para el posterior proceso de georreferenciación del modelo en tres dimensiones. Se emplearon un total de cuatro dianas de tipo *Black and White*, especialmente diseñadas por Leica para la máxima compatibilidad de estas con el *software* de posproceso Cyclone Register360, ya que este programa se encuentra desarrollado para la identificación automática de estas dianas. Todas y cada una de estas dianas se colocaron en un plano horizontal, principalmente en la mitad oeste de la zona de trabajo.

Con el fin de poder cubrir todas las estructuras pertenecientes al yacimiento a lo largo de todo el perímetro exterior de estas, fue necesaria la realización de un total de 42 escaneos distintos. Si bien es cierto que, el número de escaneos realizados fue superior, un total de 49, 7 de estos tuvieron que ser descartados *in situ* por presentar errores de diversa índole, principalmente ocasionados por fallos en la comunicación entre el BLK360 y el *software* de adquisición, cuya versión por aquellos entonces nos resultó bastante inestable en este aspecto.

Dentro del *software* de adquisición de datos del escáner, se pueden programar distintos parámetros que definirán las características y resultado de la nube de puntos y la textura que se genere para esta. En el caso Torregarcía, los parámetros que definimos dentro del programa fueron exactamente iguales para todos y cada uno de los escaneos que realizamos, siendo los siguientes:

- Densidad del escaneo: aquí nos encontramos con tres opciones distintas, baja, media o alta. La densidad del escaneo influye en la cantidad de puntos que puede llegar a tener la nube resultante. En nuestro caso los escaneos han sido configurados en alto, buscando obtener una nube con la mayor densidad de puntos y, por consiguiente, un modelo de la mayor precisión posible. Y es que, si en algún momento nos encontramos con la necesidad de disminuir la cantidad de puntos o el peso del modelo, esto será algo que siempre se podrá realizar desde una nube de puntos de máxima densidad. Ahora bien, la configuración del parámetro con esta opción, inevitablemente, acabará afectando a la cantidad de tiempo que será necesario al escanear, ya que, a mayor densidad de puntos, mayor será la cantidad de tiempo empleado, existiendo una diferencia de aproximadamente tres minutos entre las opciones baja y alta.
- Fotografía: aquí tan sólo nos encontramos con dos opciones posibles a elegir, sin toma o con toma fotográfica. Si nos decantamos por la primera de las opciones, durante el proceso de escaneo no se llevará a cabo ningún tipo de toma fotográfica, lo que traerá como resultado una nube sin colorear. En este sentido, debemos tener en cuenta que la técnica LiDAR, en sí, tan sólo consiste en la emisión de pulsaciones láser que nos permiten ubicar una serie de puntos en un espacio en tres dimensiones determinado, pero ese punto no puede ser coloreado de otra forma que no sea, en este caso, mediante la captura de una fotografía de la que se tomará el color correspondiente de cada uno de los puntos registrados. La diferencia de tiempo, en el caso de que nos decantemos por la toma de fotografías, es de aproximadamente dos minutos y medio más durante el proceso de adquisición de los datos. Esta segunda opción fue la elegida para la digitalización de Torregarcía.
- HDR: este otro parámetro se encuentra directamente relacionado con la toma fotográfica, y su activación permite aumentar el rango dinámico de las fotografías capturadas por la cámara del BLK360. En este caso, al encontrarnos tal y como hemos explicado con anterioridad en un lugar al raso, con unas condiciones de iluminación natural y no controladas, nos decantamos por activar el modo HDR de la cámara. De este modo, los niveles de luz de las fotografías tomadas se equilibrarán, obteniendo en estas una exposición lo más uniforme posible. Así conseguimos fotografías de una mayor calidad, que resultan óptimas para la obtención de los colores de cada uno de los puntos escaneados. Del mismo modo que sucede con los parámetros anteriores, la activación del HDR lleva consigo un incremento de aproximadamente minuto y medio en el tiempo de adquisición de los datos.

Teniendo en cuenta todos los ajustes con los que se configuraron los escaneos, el tiempo aproximadamente empleado por cada uno de los escaneos para la adquisición de los datos sería de seis minutos. Duración a la que hay que sumar la demora que trae consigo la transferencia de los datos brutos de cada uno de los escaneos desde el BLK360 hasta la tableta que utilizamos para la adquisición. Así pues, la transferencia de estos datos a la tableta nos permite poder ir alineando los distintos escaneos. Este es un paso que no es necesario llevar a cabo durante el trabajo en campo, y que, si bien lo realizaremos durante el posprocesado en laboratorio desde cero, si se realiza *in situ* cumple una función realmente útil durante las labores de levantamiento digital.

Cuando alineamos los distintos escaneos, podemos inspeccionar cómo se van complementando cada una de las nubes de puntos generadas por el BLK360, comprobando de esta forma si se está quedando algún espacio sin cubrir, por razones como pueden ser la presencia de un punto ciego entre un estacionamiento y otro del escáner. En el caso de que algo así se pueda producir, podríamos tomar la decisión de realizar un escaneo extra, cubriendo esa carencia entre un escaneo y otro. Esta situación se llegó a producir en el yacimiento de Torregarcía, pero al llevar a cabo este procedimiento de trabajo, pudo ser solventada sin problemas. Con esto también estamos realizando al mismo tiempo un croquis que resultará de gran utilidad para la alineación final de los estacionamientos durante el posproceso en Cyclone REGISTER 360 desde el laboratorio.

Hay que añadir que, la transferencia de los datos a la tableta no cumple tan sólo este objetivo, sino también el de realizar una copia de los escaneos, ya que, si bien los datos en bruto son almacenados en la memoria interna del BLK360, aumentamos el nivel de seguridad de los datos al tener una copia externa, disminuyendo así la probabilidad de una pérdida total de la información obtenida debido a cualquier percance que pudiera sufrir alguno de estos dos dispositivos.

7.3.2. Fotogrametría

Empezando por la fotogrametría aérea, esta pudo llevarse a cabo sin grandes complicaciones. En primer lugar, y atendiendo a las condiciones meteorológicas, pudimos contar con ausencia de precipitaciones que permitían efectuar el vuelo programado del UAV para la captura de las fotografías del yacimiento. Por otra parte, la velocidad del viento también resultó ser óptima, sin rachas fuertes que dificultasen la misión. Ahora bien, ¿cuál fue la configuración de la misión automatizada de vuelo fotogramétrico?

A partir de un vuelo fotogramétrico se pueden sacar varios productos distintos, encontrándonos principalmente con cartografías en dos dimensiones y modelos en tres dimensiones por otro. La configuración de la misión de vuelo hará que las fotografías resultantes de este sean mejores para un tipo u otro de producto. En nuestro caso, como queríamos llevar a cabo el levantamiento digital del yacimiento, los parámetros tendrán que ser los óptimos para modelos en tres dimensiones. Para ello, programamos una misión de tipo doble malla o *grid*, en la que el UAV irá tomando fotografías a lo largo de varias calles paralelas y perpendiculares entre sí, tal y como podemos observar en la figura 7.2. De este modo se obtienen fotografías desde muchos ángulos distintos, permitiendo al *software* de posprocesado poder generar una nube de puntos mucho más completa.

El vuelo tuvo una duración total de 17 minutos, y fue programado para alcanzar una altura máxima con respecto al punto de despegue de 15 m. Esta altitud resultó óptima para poder cubrir todas las estructuras presentes en Torregarcía en un solo vuelo, sin tener que renunciar por ello a unas fotografías de gran calidad y detalle, obteniendo así un GSD (distancia de muestreo del suelo) teórico de 0,44 cm/px. El Phantom 4 Pro+ realizó fotografías a lo largo de 7 calles en dirección noreste-suroeste, y 14 calles en dirección noroeste-sureste.

Otro aspecto muy importante es el ángulo de ataque de la cámara del UAV con respecto a la superficie sobrevolada. Por lo general, para realizar una cartografía, la mejor opción sería un ángulo de 90º, completamente cenital. Sin embargo, para el modelado en tres dimensiones es preferible utilizar un ángulo de 70º, que nos dé un plano más picado de las estructuras, para así poder obtener más información de aquellas superficies de las estructuras que se encuentren en un plano vertical.

El último parámetro configurable que reseñar es el solape entre las fotografías que toma el UAV. Cuanto mayor sea el solape entre las fotografías, mayor será la precisión y fiabilidad del modelo tridimensional que obtendremos mediante la fotogrametría. En el caso concreto de Torregarcía, el solape entre fotografías ha sido del 80 %.

El número total de fotografías obtenidas a raíz del vuelo fotogramétrico con UAV fue de 320. Se trata de una cifra elevada teniendo en cuenta las dimensiones del yacimiento y comparándolo con la cantidad de fotos que pueden llegar a obtenerse para una configuración destinada a la obtención única y exclusiva de cartografía 2D. En cuanto a la georreferenciación, se emplearon un total de cuatro dianas, ubicadas en cada una de las cuatro esquinas que forman el rectángulo de la malla del vuelo UAV.

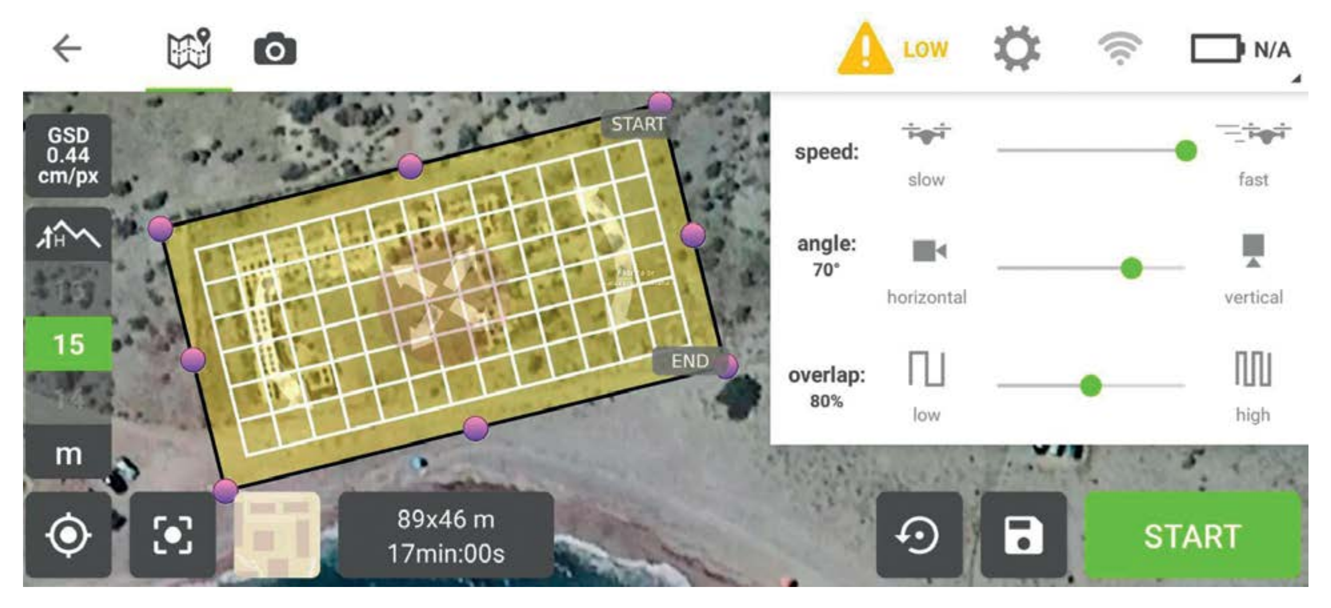


Figura 7.2. Programación del vuelo fotogramétrico desde Pix4Dcapture.

Con respecto a la fotogrametría terrestre, el recorrido realizado para la consecución de esta resultó ser el mismo que se llevó a cabo durante las labores de levantamiento digital mediante el empleo del BLK360, realizando un barrido a lo largo de todo el perímetro exterior de las estructuras. Todas las fotografías realizadas, un total de 590, se tomaron con el objetivo a una distancia focal de 50 mm, debido a que, en una cámara de este formato, con un sensor *Full Frame*, la distancia focal de 50 mm resulta ser la óptima de cara a la realización de levantamientos fotogramétricos.

Para la georreferenciación del modelo se utilizaron un total de 18 dianas. A diferencia de las empleadas en la fotogrametría aérea y con el escáner láser, en esta ocasión, todas y cada una de las dianas fueron posicionadas en las propias estructuras, tanto en los planos verticales como en los horizontales de estas. Las dianas eran de tipo *Black and White*, de un formato muy reducido con respecto a las utilizadas anteriormente, y fueron ubicadas en las estructuras de manera que estas no sufrieran ningún tipo de daño.

7.4. Posprocesado de los datos obtenidos en campo

Aquí nos encontramos con el posprocesado de dos tipos de datos distintos para la posterior combinación de ambos: los obtenidos mediante el LiDAR terrestre, y los resultantes de la fotogrametría aérea y terrestre. Comenzamos explicando el posprocesado de los datos procedentes de los escaneos.

Una vez finalizadas las labores de adquisición de datos en campo con el BLK360, el posproceso de estos comenzó con la exportación de los escaneos en bruto.

Estos datos tienen que ser procesados en primera instancia con el *software* Cyclone REGISTER 360 para poder obtener una nube de puntos (Fig. 7.3). Además, es durante el proceso de trabajo con este mismo programa cuando realizamos también las siguientes tareas:

- La correcta alineación entre sí de los 42 escaneos realizados en Torregarcía. El *software* intentará además optimizar dicho alineamiento, buscando el máximo solape entre escaneos y el mínimo error, por lo que no nos encontramos con una conexión realizada de manera manual al cien por cien.
- La georreferenciación del modelo, introduciendo las coordenadas de cada una de las dianas *Black and White* empleadas durante el levantamiento digital, y realizando la identificación de cada una de estas dentro del *software*.

Una vez hecho esto, hemos podido obtener una primera nube de puntos, con una precisión de 0,013 m, un solapamiento del 52 % y una fuerza del 66 %, todos ellos parámetros que resultan ser buenos para la solución de Leica. Esta nube consta, además, de un total de 900 281 512 puntos, una densidad realmente grande, y se han llegado a crear un total de 113 enlaces entre los distintos escaneos, ya que estos no solamente se crean durante el alineamiento entre los estacionamientos consecutivos por orden de escaneo en campo, sino entre todos los escaneos existentes dentro del proyecto, produciéndose así este número de enlaces que supera el centenar, consecuencia de la combinatoria entre todos los escaneos

Ahora bien, esta no deja de ser una primera nube de puntos que es necesario someter a toda una serie de posprocesos



Figura 7.3. Resultado de la alineación de los escaneos de Torregarcía en Cyclone REGISTER 360.

para poder limpiarla. Todos estos son ya realizados en la última de las soluciones informáticas de Leica, Cyclone 3DR, en nuestro caso la versión 2022. Este *software* nos ofrece una gran cantidad de herramientas con las que llevar a cabo distintos filtrados y procesos de limpieza. Una de las más importantes nos permite la detección de objetos en movimiento entre los distintos escaneos de los que se compone la nube de puntos, como pueden ser los operarios del BLK360 o incluso aquella vegetación que ha sido mecida por el viento. Gracias a la aplicación de filtros como este, podemos llegar a obtener una nube altamente depurada, tal y como podemos ver en la figura 7.4.

En cuanto al posproceso de los datos procedentes de la fotogrametría terrestre, y la obtención del modelo, este puede resultar mucho más sencillo, debido a que el flujo de trabajo se encuentra mucho más cerrado y automatizado en el *software*. Una vez que introducimos todo el material fotográfico generado en campo, lo primero que tendremos que hacer será la identificación de las distintas dianas y la inserción de las coordenadas de cada una de estas, para que de este modo todos los productos que se acaben generando se encuentren georreferenciados correctamente. Una vez hecho esto, el *software* comenzará con el alineamiento de las imágenes y con la búsqueda de todos aquellos puntos espaciales coincidentes por el solapamiento entre fotografías. Gracias a estos procedimientos, el *software* puede llevar a cabo la generación de una nube de grandes puntos, y es a su vez, a partir de esta nube, desde la que el programa va a poder llevar a cabo la creación de una malla, para terminar con la generación de un modelo final sólido texturizado (Fig. 7.5).

La nube obtenida gracias a la fotogrametría consta de un total de 640 797 741 puntos. Una nube que, si bien se queda por debajo de los novecientos millones de puntos de la obtenida por medio del LiDAR terrestre, no puede dejar de ser considerada de una gran densidad. Hay que tener en cuenta también que, la diferencia entre las cantidades de puntos entre una y otra, pueden deberse principalmente a

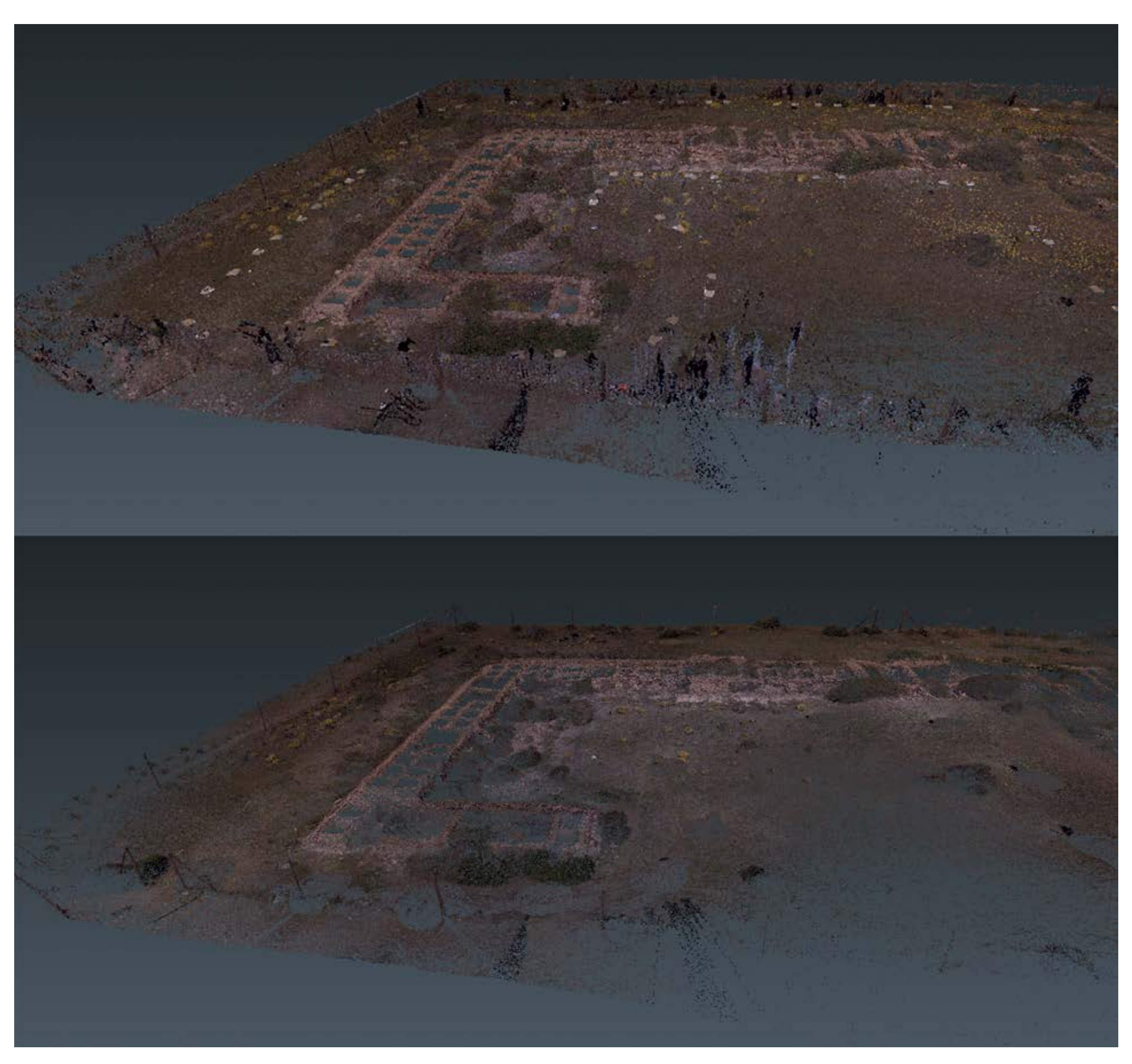


Figura 7.4. Nube sin limpiar (superior) y nube tras el proceso de limpieza (inferior).



Figura 7.5. Modelo fotogramétrico sólido texturizado.

dos factores. El primero de ellos es la zona de acción de cada una, ya que, en el caso de la fotogrametría, el área de trabajo está mucho más delimitada que en el caso del LiDAR, que toma datos hasta donde alcanzan sus pulsos láser. El segundo de esos factores es la redundancia en cuanto a los puntos obtenidos mediante el escáner láser, puesto que hay una gran cantidad de puntos que pueden llegar a estar casi duplicados, encontrándose al mismo tiempo en varios escaneos distintos. Todo esto se ha tenido en cuenta a lo largo del posproceso.

7.5. Resultados obtenidos

La aplicación de distintas técnicas de levantamiento digital en tres dimensiones en el yacimiento de Torregarcía nos ha permitido la obtención de un modelo completo de las estructuras de la Zona A.1 del yacimiento. Así pues, las carencias de la nube de puntos obtenida mediante LiDAR terrestre han podido ser cubiertas gracias a la nube fotogramétrica, y viceversa (Fig. 7.6). De este modo hemos podido constatar tanto las limitaciones como los puntos fuertes de cada una de estas técnicas al ser aplicadas en un yacimiento de estas características.

Este modelo digital de Torregarcía nos proporciona además una base sólida para poder llevar a cabo una restitución o una reconstrucción de las estructuras. Aunque ya en el punto actual, podemos extraer una importante cantidad de información acerca de estas.

La nube de puntos resultante de ambas técnicas de digitalización puede ser sometida a una considerable cantidad de procesos. Un ejemplo de ello es la posibilidad de extraer cualquier tipo de plano ortogonal (Fig. 7.7), con la que se pueden examinar sus paramentos. Además, al encontrarnos con una nube totalmente georreferenciada y dimensionada con una gran precisión, se puede llevar a cabo todo tipo de mediciones, cálculos, que nos arrojen una mayor cantidad de información acerca de la capacidad productiva que pudo llegar a tener en su momento.

Ejemplo de ello son los cálculos de volúmenes que se han podido realizar de todas aquellas piletas que no presentaban colmatación (Fig. 7.8). La extracción de dichos volúmenes ha sido posible en un total de 34 piletas, y a partir de este hemos podido conocer que, la capacidad total que poseen estas es de 29,38 m^3.

Pero no tan sólo podemos acercarnos al estudio de su funcionalidad. Otro aspecto de gran interés sería el estudio de la evolución que han venido sufriendo las estructuras a lo largo del tiempo. En este sentido, tal y como ya hemos podido observar durante las labores de adquisición de datos en campo y sometiendo posteriormente a un primer examen al modelo de Torregarcía, encontramos indicios de cómo algunas de las piletas o balsas que conforman el grueso de las estructuras presentes en el yacimiento han visto cambiada su morfología original. Es por ello por lo que el modelo digital juega un papel clave en el estudio de las distintas fases presentes en el yacimiento y los posibles cambios de funcionalidad a los que han podido ser sometidos parte de sus estructuras.

En definitiva, podemos constatar cómo actualmente, y de manera cada vez más generalizada en trabajos similares, la digitalización utilizada como una herramienta de documentación del patrimonio histórico-arqueológico va cobrando cada vez una mayor importancia. Y no es tan sólo ya por el hecho de ser un soporte más en el que preservar dicho patrimonio, que ya de por sí es un gran valor, o como base fundamental para su divulgación, sino por la fuente de información fiable que representa, ya que, obtenida con el máximo detalle y precisión posibles, puede ser perfectamente sometida a estudio.

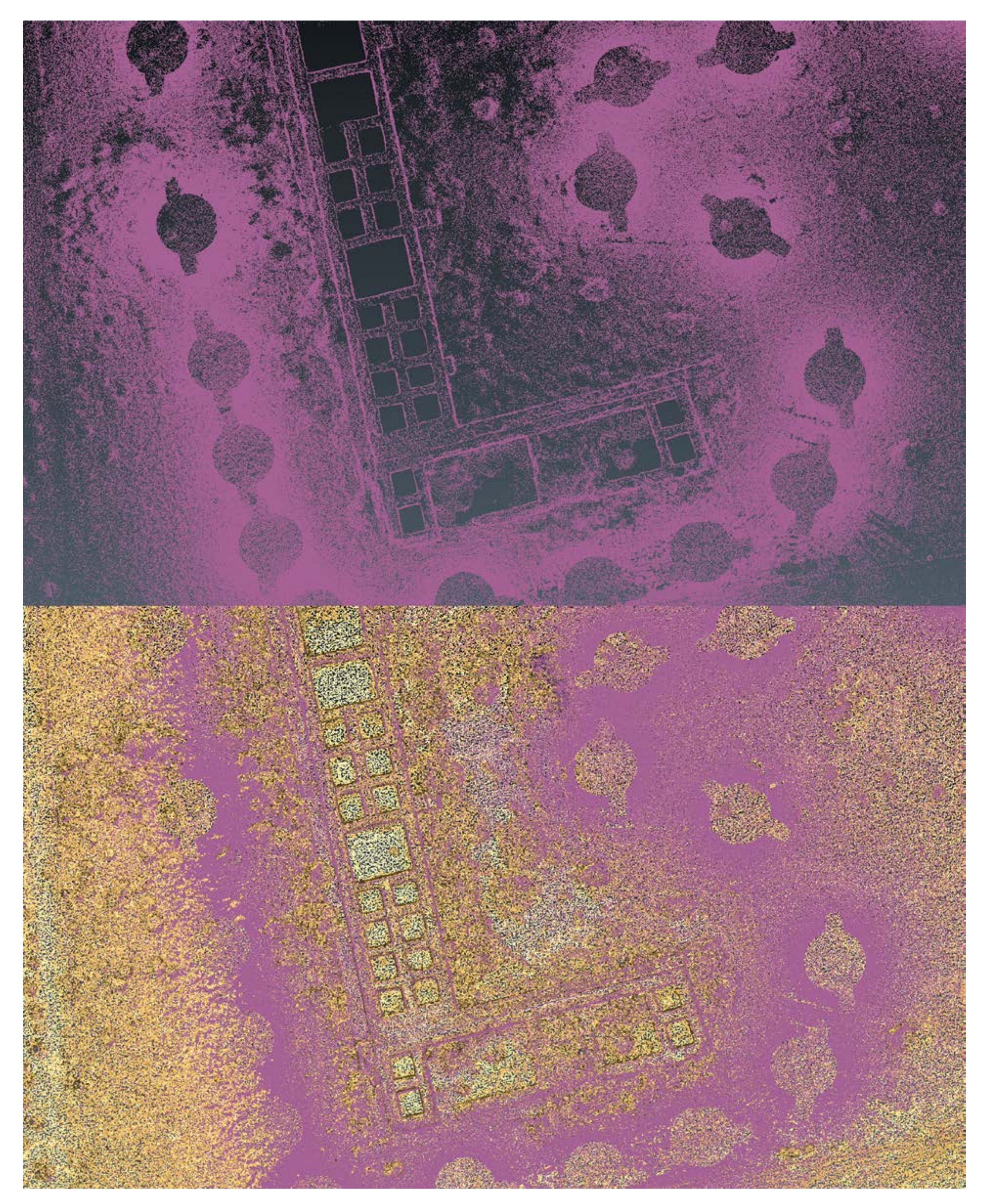


Figura 7.6. Nube de puntos LiDAR (superior) y combinación de esta con la nube de puntos de la fotogrametría (inferior).

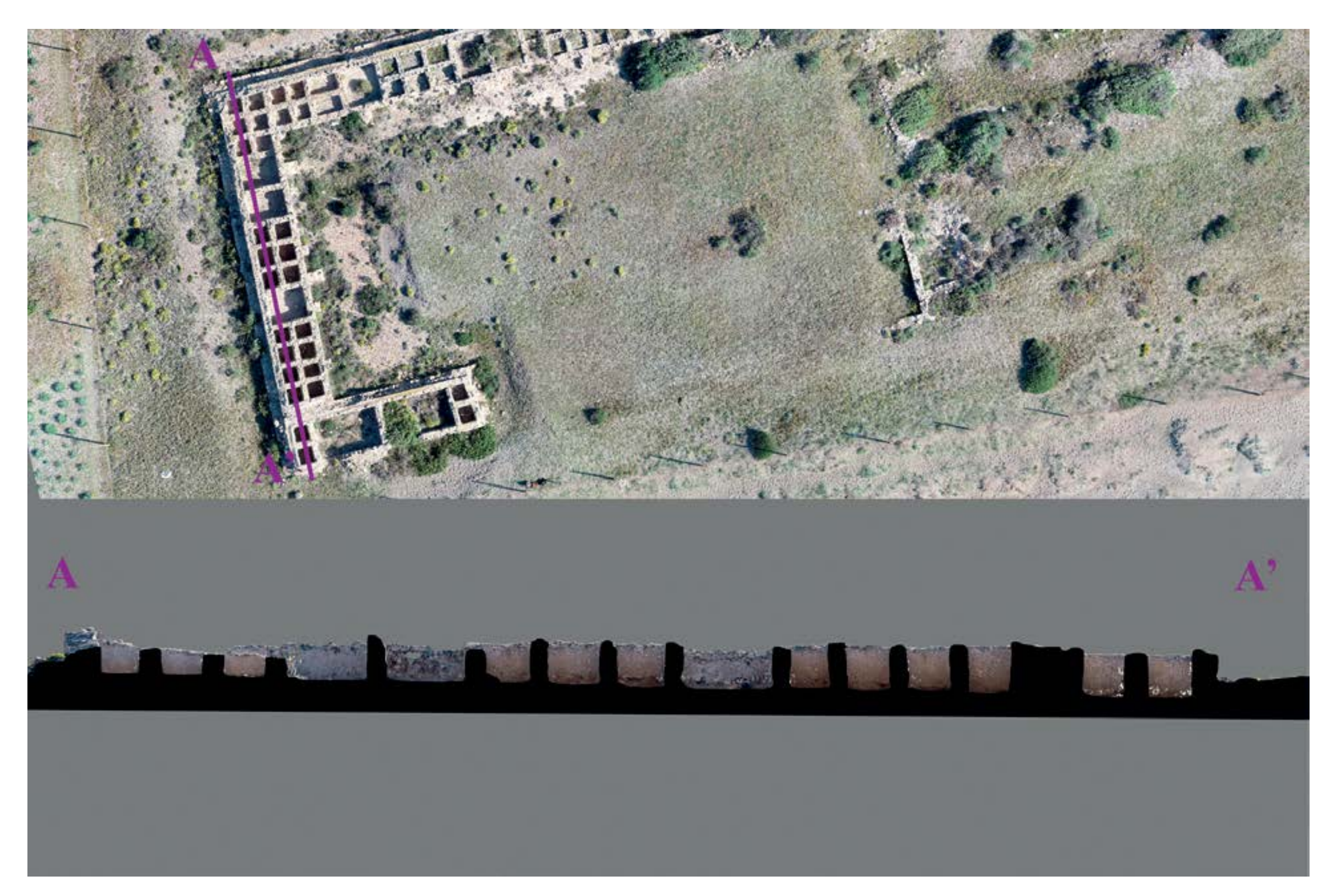


Figura 7.7. Sección del ala oeste de las estructuras.

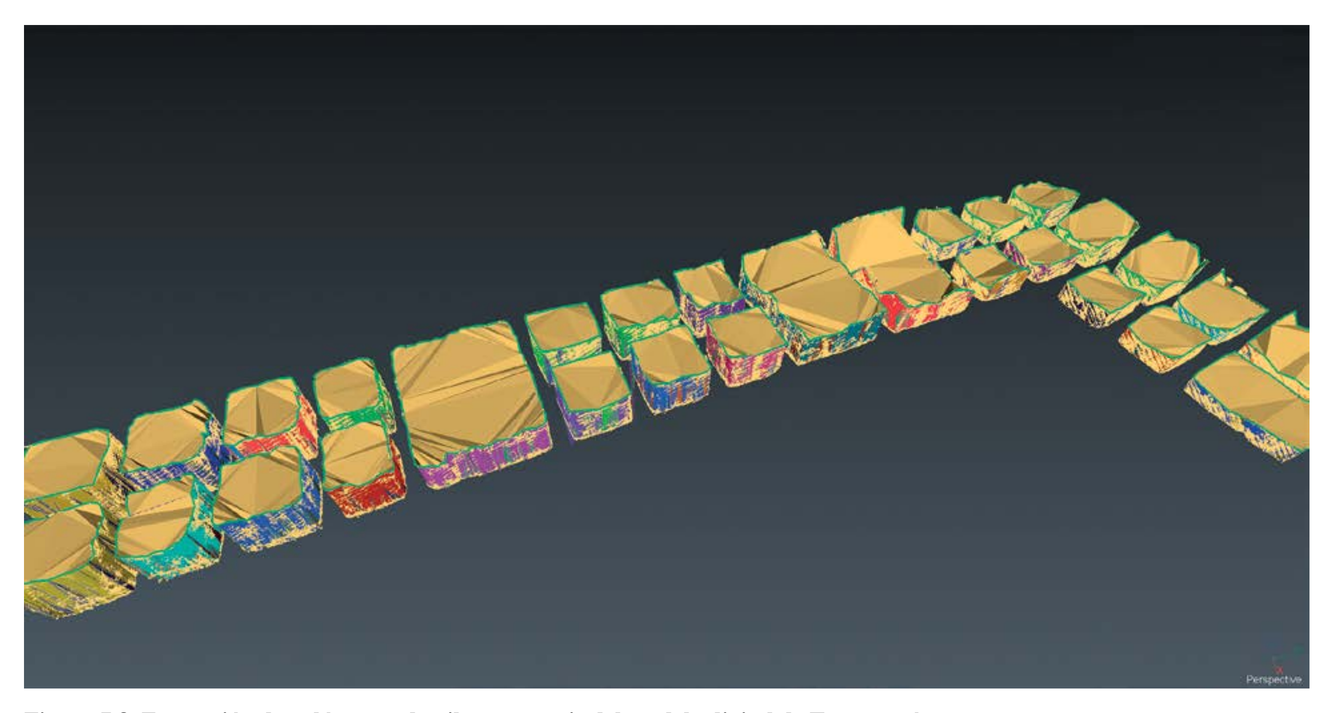


Figura 7.8. Extracción de volúmenes de piletas a partir del modelo digital de Torregarcía.

8

La aplicación de la magnetometría sobre el yacimiento y el procesamiento de sus datos[1]

Otro de los métodos aplicados a la Zona A de Torregarcía ha sido la magnetometría. Este es uno de los métodos geofísicos más indicados para la investigación histórico-arqueológica no invasiva, por su rapidez, economía y transporte. Se trata de un método pasivo (Piro 2009; Boschi 2009, 299) que se puede usar tanto en tierra como en el mar, cuya limitación más importante es la menor capacidad de resolución en profundidad. Dependiendo de la potencia de la fuente de interferencia magnética, pueden detectarse elementos hasta una profundidad de 2,5 a 3 m. m. Aunque el magnetismo puede medirse en 3D lo normal es hacerlo en 2D (Sala *et al.* 2016).

La magnetometría consiste en la detección de anomalías derivadas de las propiedades magnéticas de los suelos y los elementos. La amplitud de esas alteraciones depende del contraste o diferencia de susceptibilidad magnética del suelo con los elementos, del volumen de estos y de la distancia con los sensores. A diferencia del georradar, esta técnica no muestra información tomográfica en profundidad, de manera que la imagen o imágenes obtenidas constituyen una planta resumen de los datos del subsuelo hasta -1,5 m, aproximadamente, denominada magnetograma.

Cuando una estructura arqueológica enterrada se caracteriza por el contraste de la susceptibilidad magnética respecto a sus alrededores, mostrará magnetización inducida en la dirección del Campo Magnético Terrestre (Aspinall *et al.* 2009, 22; Piro 2009, 31, Fig. 1; Fassbinder 2015, 85).

La superficie suele ser más magnética que la roca, así las estructuras excavadas producirán una señal magnética positiva y el material de relleno se puede detectar por una señal negativa (Fedi *et al*. 2017, 204). A veces, las estructuras arqueológicas muestran un contraste magnético 'dipolar', esto es, que la misma estructura proporciona dipolos magnéticos, positivo y negativo (Aspinall *et al.* 2009, 69).

El contraste se acentúa con la concentración de minerales ferrosos o de material termo-remanente (Boschi 2009, 305). Los cambios muy leves en la química del suelo también pueden influenciar los resultados magnéticos, como cuando se crea el humus. Siempre que el humus ha sido perturbado o removido, se hace evidente en los datos magnéticos, como se ejemplifica en los surcos de labranza o en los senderos modernos (Welch 2001, 18). Estas variaciones de la magnitud física medida son las anomalías (Boschi 2009, 298).

De los diversos tipos existentes de magnetómetros, empleamos en esta exploración el de paso de flujo, o *fluxgate*, que mide los componentes del CMT. Actualmente contamos con *arrays* de sensores arrastrados por vehículos que pueden cubrir varias hectáreas al día (Sala *et al*. 2016). El espaciado de los sensores dependerá del tamaño y de la profundidad en la que se encuentren las estructuras. En el trabajo de campo se evitará el ruido, esto es, cualquier perturbación que oscurezca o reduzca la densidad o cualidad de una señal (Aspinall *et al.* 2009, 77).

8.1. Aspectos técnicos del equipo de magnetometría utilizado

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas del equipo geofísico utilizado durante la toma de datos en la campaña de Torregarcía realizada en la Zona A en el año 2021. El magnetómetro se utilizó junto con un sistema de posicionamiento global (GPS), que sirvió para el correcto georreferenciado de los productos finales. Estos productos se elaboraron a partir de la utilización de una serie de *software* bajo licencia.

Empleamos un equipo MX V3, un magnetómetro multicanal modulable de la casa Sensys (*fluxgate gradiometer* FGM650/3). Su diseño modular permite hacer mediciones con diversas configuraciones, siendo muy adaptable a las características del área a prospectar. El número mínimo de canales con los que trabaja el equipo es de 3 y el máximo de 16 gradiómetros. En su configuración completa el ancho de barrido en la exploración es de 3,75 m. El sistema está previsto para ser empleado manualmente por uno o varios operarios, o remolcado mediante vehículo motorizado (Fig. 8.1).

La frecuencia de muestreo (*sample rate*) es también modulable, permitiendo elegir entre distintos módulos de frecuencia, entre estos: 20, 100 y 200 Hz. A su vez, depende de la velocidad de recolección de los datos. Este ajuste influye directamente en el número de valores de medición o puntos tomados por metro. Normalmente, cuando el equipo va empujado por un operador se elige la configuración de 20 Hz y cuando es remolcado con un vehículo que puede alcanzar hasta los 100 km/h la configuración de 100 Hz.

La distancia aplicada en este caso entre los sensores o gradiómetros es de 25 cm. Los gradiómetros se conectan a una unidad central, MX Compact V3, donde se registran todos los datos de la exploración. El sistema es controlado por el operador a través de una tableta con el *software* de

[1] Este capítulo ha sido coordinado por José Antonio Ruiz Gil, Francisco Javier Catalán González y Lázaro G. Lagóstena Barrios.



Figura 8.1. Investigador operando el magnetómetro.

adquisición de datos. Además, el equipo se complementa tanto con odómetro como con GPS con corrección RTK para la georreferenciación de los datos tomados.

Para georreferenciar los resultados, como equipo de posicionamiento auxiliar al MX V3 se emplea un Sistema Global de Posicionamiento (GNSS) con correcciones en tiempo real RTK (*Real Time Kimatic*) realizadas desde la ERGNSS (Red Nacional de Geodesia). Para optimizar la toma de datos trabajamos con una configuración GPS *Base + Rover*. La Base RTK se conecta a la Red mediante radiomódem integrado y este transmite las correcciones que son recibidas por el Rover RTK mediante su módem interno. En condiciones óptimas, pueden llegar a comunicarse hasta 10 km de distancia y áreas urbanizadas entre 3 y 4 km. El equipo utilizado como Base es el Stonex modelo S10 y como Rover se utiliza un Stonex modelo S10A.

La toma de datos en campo se realizó con el *software* MONMX, licenciado por la Universidad de Cádiz y desarrollado por la empresa SENSYS Magnetometers & Survey Solutions. El *software* permite seleccionar distintas configuraciones de trabajo, número de canales o gradiómetros, así como el modo de movimiento del equipo, remolcado o empujado manualmente.

Para el procesado en laboratorio de los datos obtenidos por el MX V3 se utilizan dos *softwares*: DLMGPS y Magneto. El *software* DLMGPS permite unir los *tracks* o transectos con los datos GPS, de manera que se pueden seleccionar todos los *tracks* realizados o sólo los que interesen. Los datos son exportados como archivos DLM. Este *software* puede trabajar con archivos de gran tamaño, por lo que puede exportar información de varias hectáreas de exploración, Además permite proyectar los datos en distintos sistemas de coordenadas. El archivo DLM es importado en el *software* Magneto, una herramienta para la visualización y análisis de los resultados de la medición geomagnética. En su pantalla principal ofrece un mapa de resultados codificado por colores con cuadrícula de coordenadas y escala de valores. Todos los parámetros pueden ser modificados para optimizar la visualización. Los elementos de análisis se administran por capas, facilitando el orden en la configuración de los datos representados. Permite la exportación de los datos en distintos formatos como ASCII o Geotiff.

8.2. Metodología de trabajo en campo y laboratorio

La superficie de exploración ofreció buenas condiciones para el trabajo, por tratarse de un área plana, con poco o ningún desnivel. Algunos inconvenientes derivan de la presencia de vegetación arbustiva protegida en el Parque

Natural que ha limitado los trabajos en algunas parcelas. La exploración magnética se ha realizado conforme al siguiente proceso metodológico:

- Análisis preliminar de las áreas a prospectar.
- Creación de proyectos GIS para la gestión de datos.
- Documentación fotográfica de las áreas exploradas.
- Exploración magnética con equipo empujado manualmente Sensys MX V3 en su configuración de 5 gradiómetros.
- Proceso de captura de datos mediante *software* Mon MX, almacenamiento en la Unidad Central MX Compact V3.
- Posproceso de los datos de exploración mediante los *softwares* DLMGPS y *Magneto*.
- Análisis de magnetogramas y generación de plantas o imágenes de representación del contraste de susceptibilidad magnética, medido en nanoteslas (nT).
- Georreferenciación de los resultados de la exploración.
- Tratamiento gráfico con indicación de las alteraciones geomagnéticas más relevantes detectadas.

En el posproceso en laboratorio, mediante el *software* de procesamiento de magnetometría se obtiene un magnetograma que, por defecto, representa la escala magnética en blanco y negro. Para este caso de estudio, se selecciona una paleta de colores con base de rojo, amarillo y negro dentro del espectro magnético. Gracias a esto, es posible detectar un mayor número de anomalías pues la diferenciación mediante colores aporta una mayor cantidad de información.

A este resultado se le añade una segunda capa que consiste en la implementación de curvas de intensidad. En nuestro caso, se ha optado por el uso de curvas que reflejan dicha intensidad en intervalos de 5 nanoteslas (5nT). De este modo, se le añade a la interpretación de magnetogramas un segundo criterio con el cual es posible diferenciar y, si se necesitara, aislar aquellos elementos que nos fueran de mayor interés, con la finalidad de analizar anomalías como indicios de estructuras, posibles zonas de enterramiento o incluso identificar o diferenciar funcionalidades de áreas concretas a través de indicios de los procesos de trabajo (hornos, hogares, etc.).

8.3. Descripción de los proyectos e interpretación de las lecturas

Se trabajó sobre doce parcelas, por tanto, se llevaron a cabo 12 proyectos individualizados de prospección magnetométrica en la Zona A de Torregarcía. Estos proyectos presentan orientaciones y dimensiones dispares, puesto que se elaboraron en función de las características y los elementos que ofrecía el terreno. Del mismo modo, cada proyecto presenta unos valores relativos máximos y mínimo, expresados en nanoteslas, que se detallan en la siguiente tabla (Tabla 8.1).

El Proyecto 01 se localiza al oeste del Área 1 definida en la zonificación del yacimiento, y se ha realizado entre el exterior del conjunto edilicio y el vallado de protección (Fig. 8.2). Cubre una superficie de 150 m^2. Los valores magnéticos de la exploración se sitúan entre los +339/-558 nT. Los valores más elevados deben relacionarse con la pasada cercana al vallado del yacimiento, la ubicada más al oeste de la exploración, en su zona centro y sur. Obviando estos valores, destacan, por una parte, una serie de puntos con altos valores negativos, cuya interpretación no es segura, pues puede tratarse de elementos metálicos puntuales o vestigios de áreas de combustión. Y, por otra parte, se detectan anomalías positivas con valores menores a +20 nT, que conforman geometrías irregulares y que probablemente se correspondan con elementos naturales del sustrato geológico (capítulo 9). Finalmente se detecta valores negativos no inferiores a -10 nT.

El Proyecto 02 se localiza entre el vallado de protección y el lado exterior norte de la estructura arqueológica (Área 1). Cubre una superficie de 269 m^2 (Fig. 8.3). Los valores magnéticos se sitúan entre +466/-173. Al igual que el Proyecto 01, las mediciones negativas más altas se relacionan con la cercanía del vallado metálico, en la primera pasada norte de la exploración. En el ángulo NE del proyecto se localizan dos anomalías de similar composición y tamaño, con valores máximos de entre +250/+300 nT. Se relacionan con el exterior del sector noreste del conjunto productivo romano, precisamente donde los espacios constructivos muestran ambientes diferenciados de las naves de *lacus* o piletas. Pueden interpretarse como espacios asociados a procesos de combustión. Otras anomalías positivas se dispersan por el espacio explorado, pero son de menor tamaño, más irregulares y sin un orden lógico aparente. Como en el proyecto anterior, la mayoría de las mediciones muestran valores bajos que se sitúan entre los +10/-10 nT y se relacionarían con la composición del sustrato geológico. Si algunas anomalías entre estos valores se corresponden

Tabla 8.1. Proyectos y sus valores de energía (nT).

Proyectos	Valores nanoteslas (+/-)
Proyecto 01	4853.97/-7984.62
Proyecto 02	6665.85/-2476.81
Proyecto 03	3622.85/-3921.81
Proyecto 04	6710.71/-2866.82
Proyecto 05	6171.76/-4969.79
Proyecto 06	2302.93/-1082.76
Proyecto 07	6551.71/-3634.64
Proyecto 08	654.93/-307.92
Proyecto 09	3962.83/-2866.82
Proyecto 10	1609.85/-944.82
Proyecto 11	983.92/-2152.71
Proyecto 12	8855.86/-8737.49

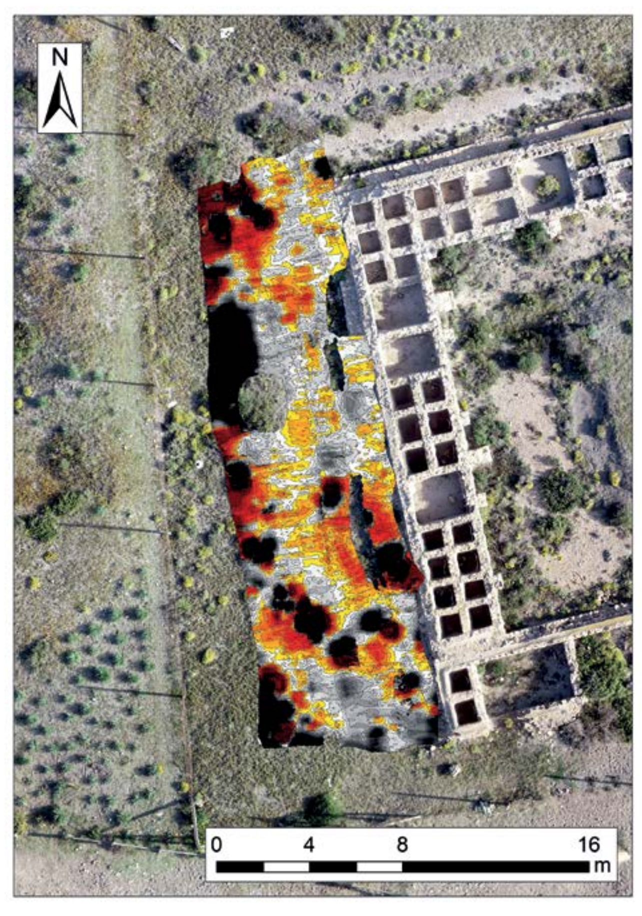


Figura 8.2. Proyecto 1.

con elementos edilicios, es algo difícil dilucidar puesto que estaríamos ante elementos —geológico-antrópicos— de valores similares, no obstante, se aprecian algunas representaciones que no mantienen la tendencia general de la orientación del geológico.

El Proyecto 03 se llevó a cabo dentro del Área 2, marcando su extremo SW el pozo, y su límite norte el vallado de protección del yacimiento, lo que hace que la superficie coincida parcialmente con la del Proyecto 3 de georradar (Fig. 8.4). Cubre una superficie de 262 m^2. Los valores magnéticos se sitúan entre +253/-274 nT. En su planta se pueden observar un conjunto de anomalías positivas puntuales, con valores entre +200/+225 nT, algunas de las cuales han podido contrastarse con la exploración GPR y nos permite identificarlas como elementos metálicos localizados en niveles arqueológicos. Como en los proyectos anteriores, la mayor parte de las lecturas se sitúan entre los +10/-10 nT y, por lo general, su conformación se alinea con la configuración geológica, aunque alguna representación muestra una orientación ligeramente diferente, orientada hacia el NE-SW. También, el ángulo SE del área explorada muestra uniformidad, y por su conformación, podría relacionarse con la existencia de un espacio pavimentado más que con el propio sustrato geológico (véase capítulo 9).

El cuarto proyecto, limita al norte con el Proyecto 03, y al sur con la valla, correspondiendo espacialmente con el Proyecto 2 de georradar (capítulo 9) (Fig. 8.5). Se realizó

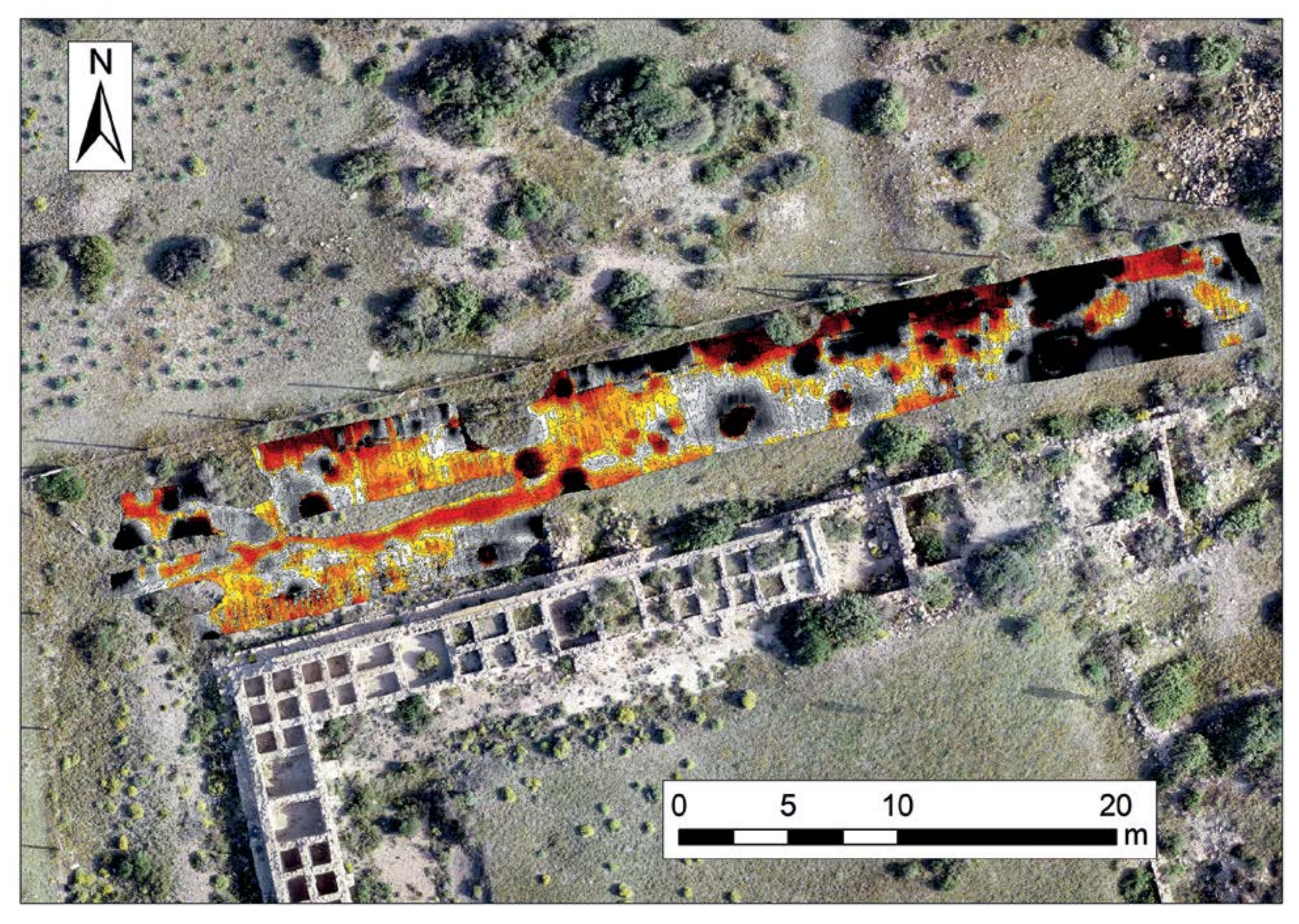


Figura 8.3. Proyecto 2.

Figura 8.4. Proyecto 3.

Figura 8.5. Proyecto 4.

con pasadas en dirección E-W. Cubre una superficie de 321 m^2. Los valores magnéticos de la exploración se sitúan entre los +469/-200 nT. Estos valores extremos se relacionan con una anomalía dipolar cercana al vallado, por lo que cabe descartar una interpretación arqueológica para la misma. Por lo general el proyecto muestra valores de bajo magnetismo, entre +10/-10 nT. A diferencia de proyectos anteriores esos valores, aunque incluyan la representación del sustrato geológico, muestra también indicios de elementos antrópicos. Concretamente en el área central del proyecto (recuadro negro), la representación de las lecturas muestra claros límites con orientaciones N-S bastante aproximadas a la alineación en este sentido de las estructuras edilicias emergentes. Así, identificaríamos espacios construidos o pavimentos delimitados por estos, mostrando una zona de unos 8,5 m de lado. Dado que la realización de la exploración fue transversal a estas anomalías, no es posible interpretarla como interpolaciones o efectos borde de la toma de datos. También al sur del proyecto se aprecian anomalías que pueden estar alineadas con el cierre sur del conjunto constructivo excavado.

El Proyecto 05 se hizo en el interior del patio central del conjunto edilicio, correspondiendo con el Proyecto 1 de georradar (capítulo 9) (Fig. 8.6). Cubre una superficie de 387 m^2. Los valores magnéticos se sitúan entre +432/-347 nT. Los principales valores se relacionan con una anomalía dipolar localizada casi en el centro del proyecto y que se ha identificado como un elemento metálico en la exploración GPR. Otras anomalías dipolares de menor entidad se localizan dispersas por la superficie del proyecto. También, el extremo sur muestra valores influidos por el cerramiento metálico del conjunto. Como en los casos anteriores, la mayor parte de las lecturas se sitúan entre los +10/-10 nT, y como en el Proyecto 04, hallaríamos en estas lecturas una representación del sustrato geológico, pero también de elementos antrópicos pues hay varias zonas que delimitan las representaciones de los valores magnéticos con elementos con orientaciones N-S y E-W similares a los de la *officina purpuraria*. Así se aprecian varias de estas geometrías en el ángulo NW de la exploración, y también a todo lo largo del lateral este. Las formas, dimensiones y orientaciones de estas anomalías son compatibles con las descritas en el Proyecto 04.

El Proyecto 06 se realizó en la zona exterior del vallado de protección, al NW, entre el área perimetrada y el camino que discurre al norte, en sentido W-E (Fig. 8.7). Cubre una superficie de 363 m^2. Los valores magnéticos se sitúan entre +161/-75 nT. El área cubierta es de gran interés por constituir una potencial zona de ocupación cercana al conjunto productivo. Lamentablemente las condiciones de exploración no eran óptimas, debido a la presencia de vegetación arbustiva, protegida por ubicarse en Parque Natural. Por ello se exploró sobre las áreas que permitían el paso del equipo. Los valores magnéticos más altos, positivos y negativos, se concentran en el sector sur del espacio explorado, y especialmente en las cercanías

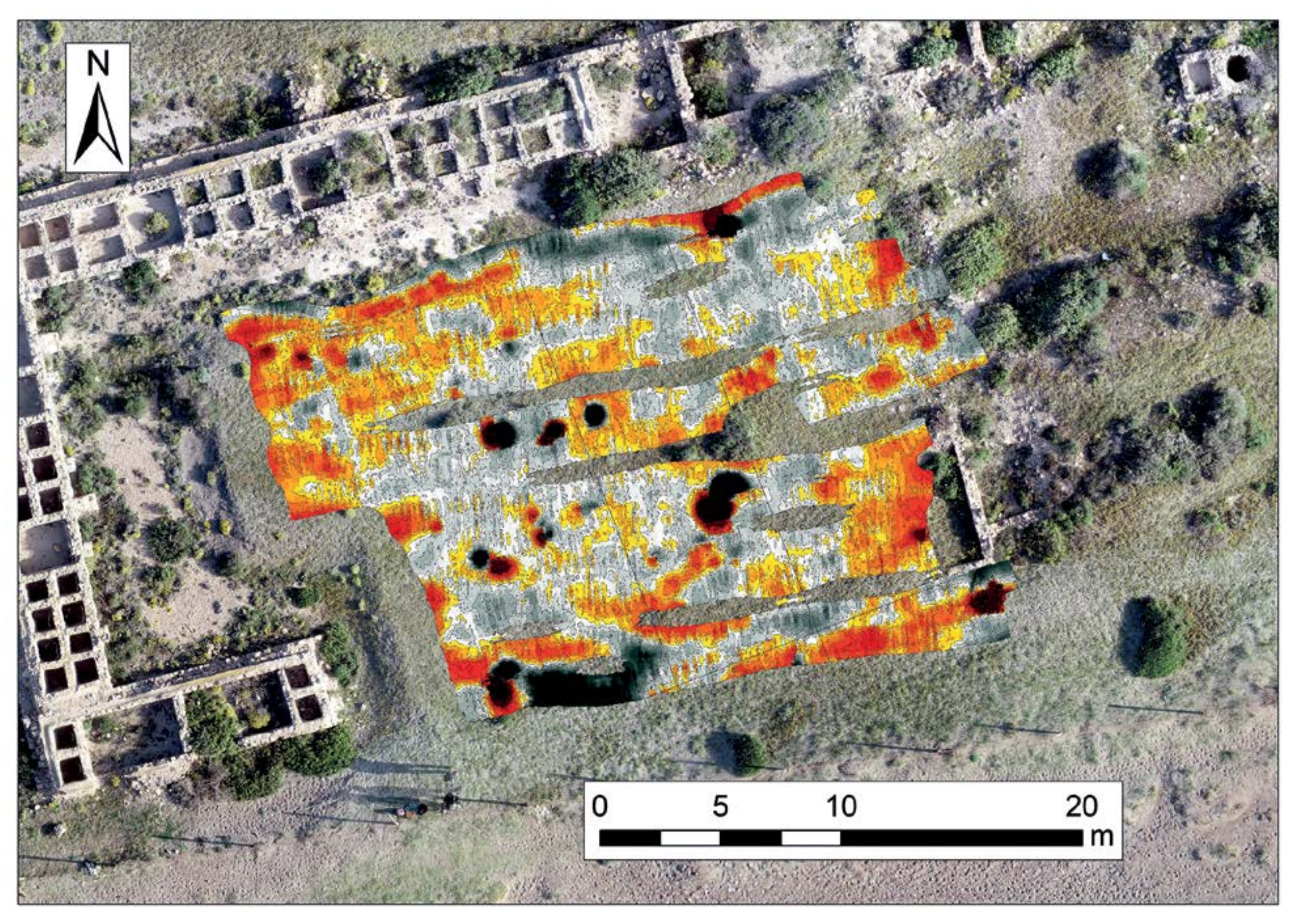


Figura 8.6. Proyecto 5.



Figura 8.7. Proyecto 6.

del recinto metálico. No se puede dilucidar claramente el origen de estas anomalías pudiendo deberse a elementos metálicos, superficiales o no. Tampoco los valores bajos, similares a los proyectos anteriores, permiten visualizar elementos con potencial origen antrópico.

El Proyecto 07 se localiza al oeste del conjunto, entre el yacimiento y la torre contemporánea que da nombre al lugar (Fig. 8.8). Cubre una superficie de 901 m^2. Los valores magnéticos se sitúan entre +458/-254 nT. Los registros positivos y negativos más altos se localizan en el extremo este de la exploración y se relacionan con el influjo del vallado. Pero también se detectan otras anomalías dipolares de menor entidad que se relacionan con las del Proyecto 01 y con las del extremo NW del Proyecto 02, y que ofrecen en conjunto una acumulación diferenciada de las detectadas en el resto de exploraciones. Como en los casos anteriores, la mayor parte de las lecturas, de menor intensidad, se sitúan entre los +10/-10 nT, y presentan morfologías compatibles con la formación del sustrato geológico, siendo complicado apreciar indicios de elementos artificiales, sin descartar su existencia. Por otra parte, se detectan algunas anomalías puntuales que aparecen alineadas en dirección a la ermita de la Virgen del Mar, situada al noroeste del yacimiento, y que pueden corresponder con indicios de un antiguo camino. Este fenómeno se repite hacia la zona sur de la exploración; en este caso podría conectase con accesos a la torre vigía del siglo XVI.

El Proyecto 08 se realiza al sur del conchero (Área 3), tiene como límite este un camino y pequeño aparcamiento, y al sur la propia playa (Fig. 8.9). Cubre una superficie de 308 m^2. Los valores magnéticos se sitúan entre +45/-21 nT. Salvo una anomalía dipolar en el centro del lateral norte de la exploración, los valores mostrados son de poca intensidad y parecen reflejar el comportamiento de la base geológica en este sector del litoral, siendo los valores más altos a medida que nos alejamos de la orilla (+10/+15 nT) y más bajos al acercarnos (+5/-10 nT), y sin que parezcan detectarse formaciones de origen antrópico, que tampoco pueden descartarse completamente.

El Proyecto 09 se localiza al este del anterior, al otro lado del aparcamiento antes mencionado (Fig. 8.10). Cubre una superficie de 556 m^2. Los valores magnéticos se sitúan entre +277/-200 nT. Este proyecto presenta varias anomalías dipolares, puntuales y dispersas, especialmente por su área central. En su mitad sur se identifican dos lecturas longitudinales que atraviesan el proyecto en paralelo, con orientación NW-SE y que representan la continuidad de las formaciones apreciadas al oeste en el Proyecto 08. Aunque puedan interpretarse como el sustrato geológico, no debe descartarse una relación antrópica con estas anomalías. Hay que considerar que es probable que este asentamiento contara con alguna infraestructura portuaria por lo que las anomalías de los proyectos 08 y 09 deben valorarse para una futura comprobación de su composición.

Figura 8.8. Proyecto 7.

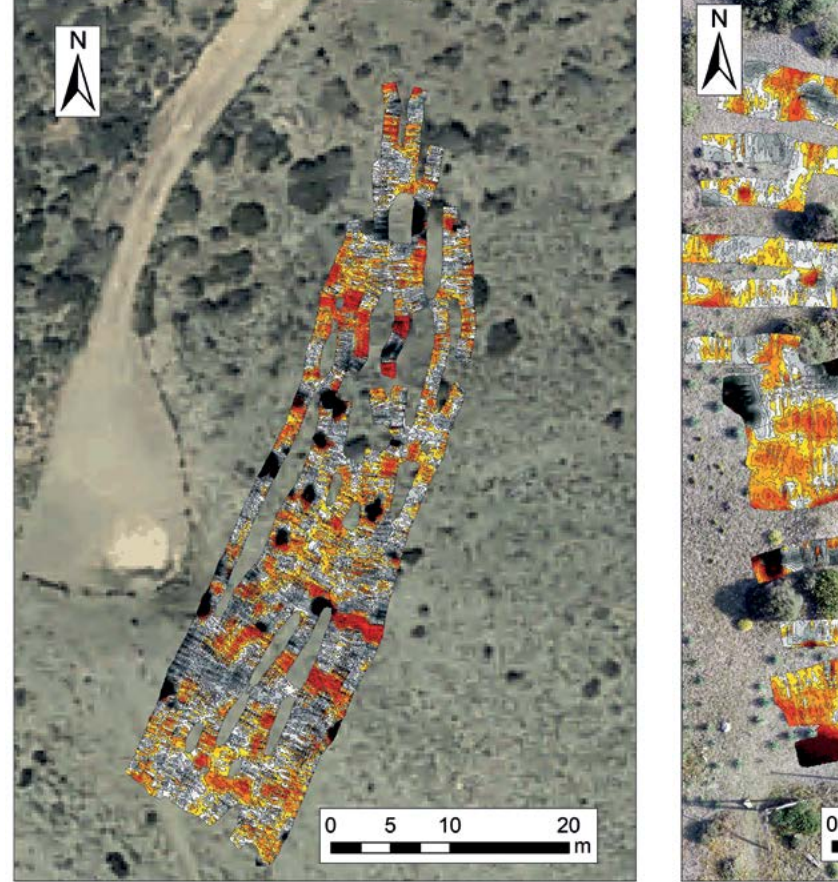


Figura 8.9. Proyecto 8.

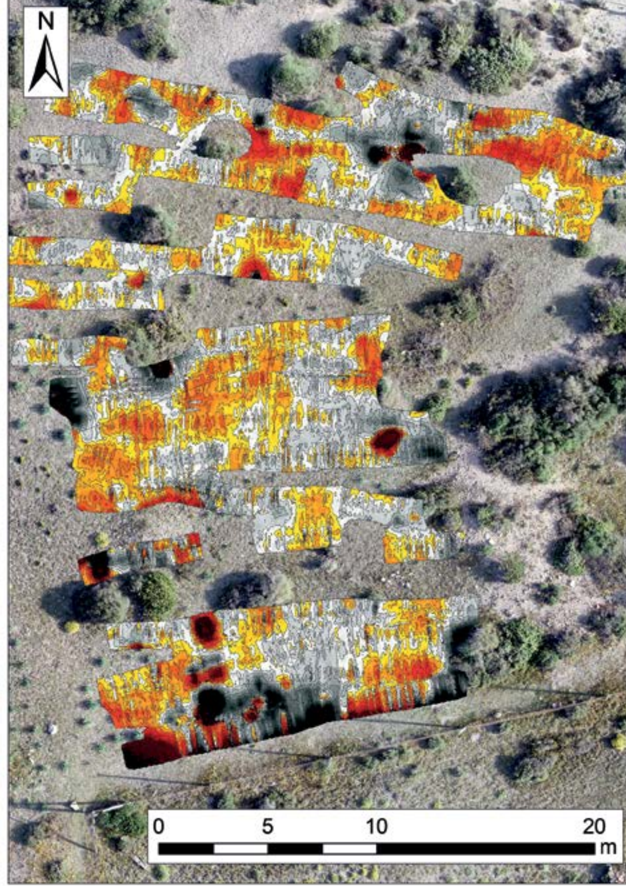


Figura 8.10. Proyecto 9.

El Proyecto 10 se ubica al suroeste del Proyecto 08, entre el vallado y la playa, de manera que su ángulo NE conecta con el ángulo SW del Proyecto 08 (Fig. 8.11). Cubre una superficie de 140 m^2. Los valores magnéticos se sitúan entre +112/-66 nT. Estos valores se relacionan con una anomalía dipolar en el extremo NW del proyecto. La mayor parte de los valores se sitúan entre +5/-10 nT y muestran una configuración compatible con la disposición del sustrato geológico. En los tres últimos proyectos descritos hay que considerar la influencia del espacio intertidal y la posibilidad de que algunos valores se relacionen con máximos del creciente mareal.

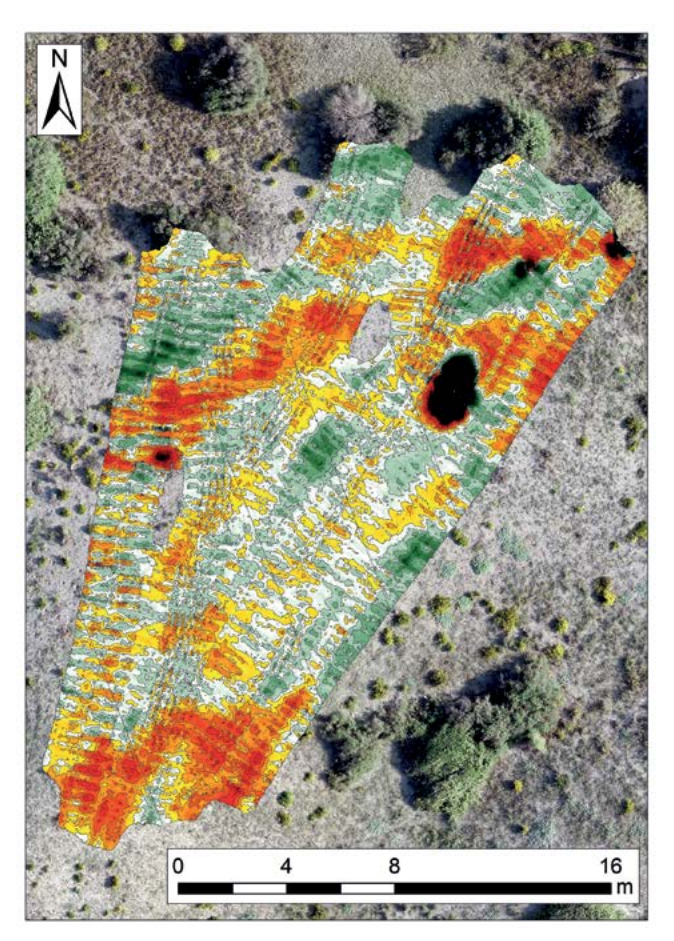


Figura 8.11. Proyecto 10.

Finalmente, los proyectos 11 y 12 se llevaron a cabo en el Área 3, sobre la zona del conchero (Fig. 8.12). El proyecto 11 cubre una superficie de 288 m^2 y el 12, 116 m^2. El Proyecto 11 muestra valores magnéticos que se sitúan entre +68/-150 nT. Y el Proyecto 12 entre +619/-611 nT. Los valores más altos del Proyecto 11 se corresponden con una anomalía dipolar ubicada en el cuadrante NE del proyecto. La mayor parte de los valores del proyecto son muy bajos y se sitúan entre los +5/-5 nT, unos valores compatibles con la composición del depósito sobre el que se realiza la exploración (capítulo 10). La representación de estos valores muestra una disposición en formas alargadas, alineadas, con orientación SW-NE que posiblemente correspondan con la estructura deposicional de la formación del conchero como vertedero de desechos de la producción purpuraria. Los valores aquí son más

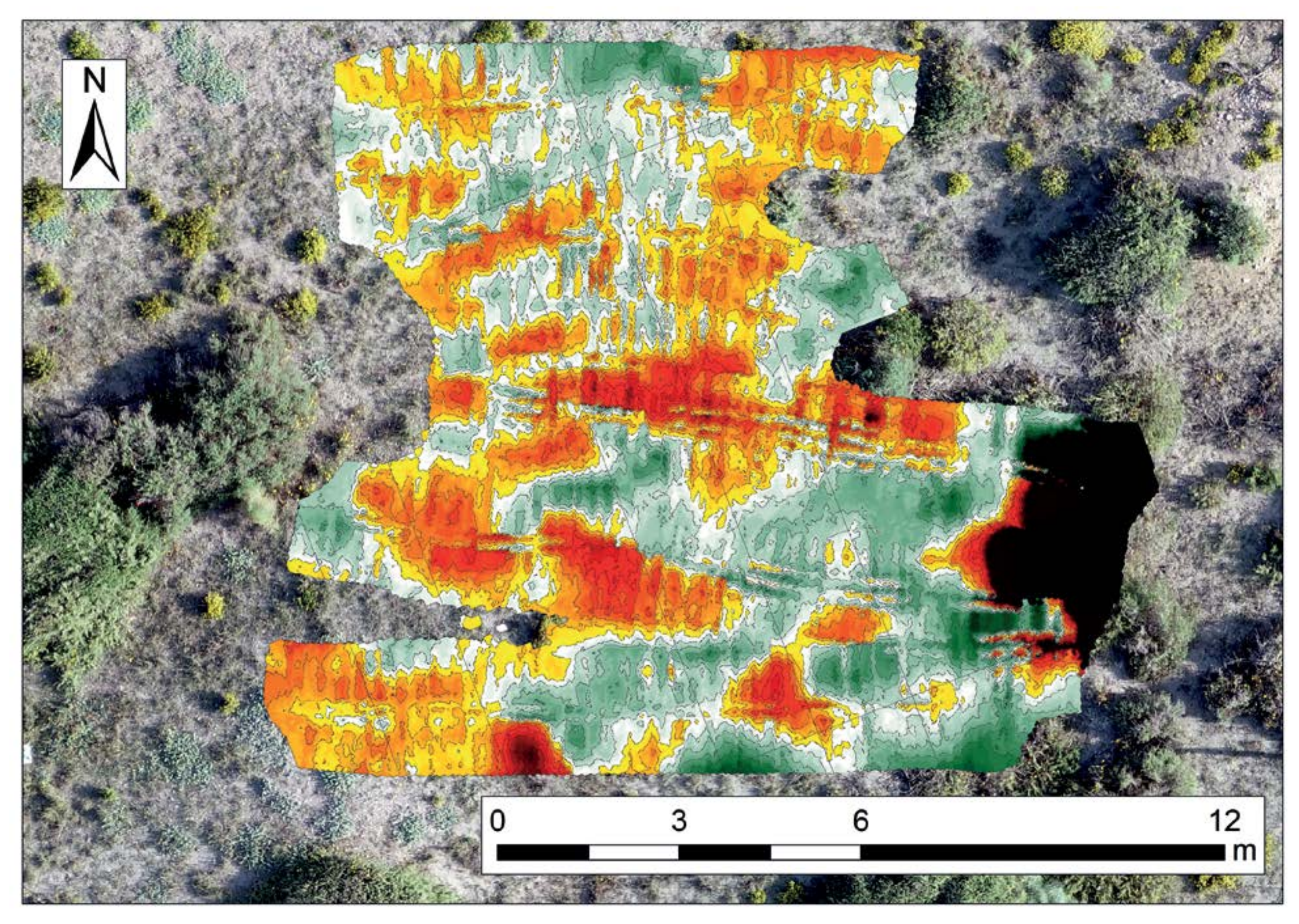


Figura 8.12. Proyecto 11.

bajos que los que se asocian con el sustrato geológico y con potenciales estructuras arqueológicas (Proyectos 04-05) lo que contribuye a caracterizar la composición magnética de un vertido de estas características.

Respecto al Proyecto 12, los altos valores detectados corresponden con una potente anomalía localizada en el lateral este de la exploración (Fig. 8.13). Salvo esta, los valores se comportan como en el Proyecto 11. Dado que registraría los vertidos en la base del montículo formado por los restos de moluscos, la morfología de las anomalías no muestra gran continuidad con la del proyecto anterior, aunque pueden contribuir a conocer el comportamiento estratigráfico de los vertidos en los niveles inferiores del conchero.

8.4. Valoración

Aunque en la descripción de cada proyecto se han indicado e interpretado, en la medida de lo posible, las anomalías y valores magnéticos resultantes de la exploración y el posproceso, aportamos en este epígrafe algunos elementos de interés como valoración global.

En primer lugar, la exploración magnética se ha realizado abarcando todos los espacios libres del conjunto arqueológico conocido, y buena parte de las áreas periféricas que permitían la accesibilidad y el trabajo (Fig. 8.14). Independientemente de los resultados aquí ofrecidos, el futuro avance de las investigaciones permitirá retroalimentar la interpretación de los datos obtenidos en esta campaña.

En relación con el conjunto principal pueden realizarse las siguientes consideraciones: el perímetro exterior de las naves de *lacus*, al norte y al oeste, parecen no ofrecer grandes anomalías magnéticas, y aunque hay evidencias de la existencia de elementos murarios, estos no han sido claramente detectados por la exploración magnética; destacamos el conjunto de anomalías dipolares de pequeña entidad detectadas en los proyectos ejecutados al oeste de la *officina* (01, 02 y 07) que pueden relacionarse con evidencias de los procesos de trabajo aquí desarrollados, aunque no puede descartarse como causa una contaminación metálica reciente de este espacio.

En las zonas claramente situadas al interior del conjunto arqueológico sí parecen detectarse elementos constructivos asociados a las fases antiguas del asentamiento. Sin embargo, hay dificultades para diferenciar la detección del sustrato geológico del material constructivo, por la similitud de las orientaciones entre el sustrato natural y el edificio romano, y por la posible similitud en la respuesta magnética del material constructivo y la roca natural. No obstante, destacamos la existencia de potenciales elementos arqueológicos articulados en los proyectos 04 y 05.

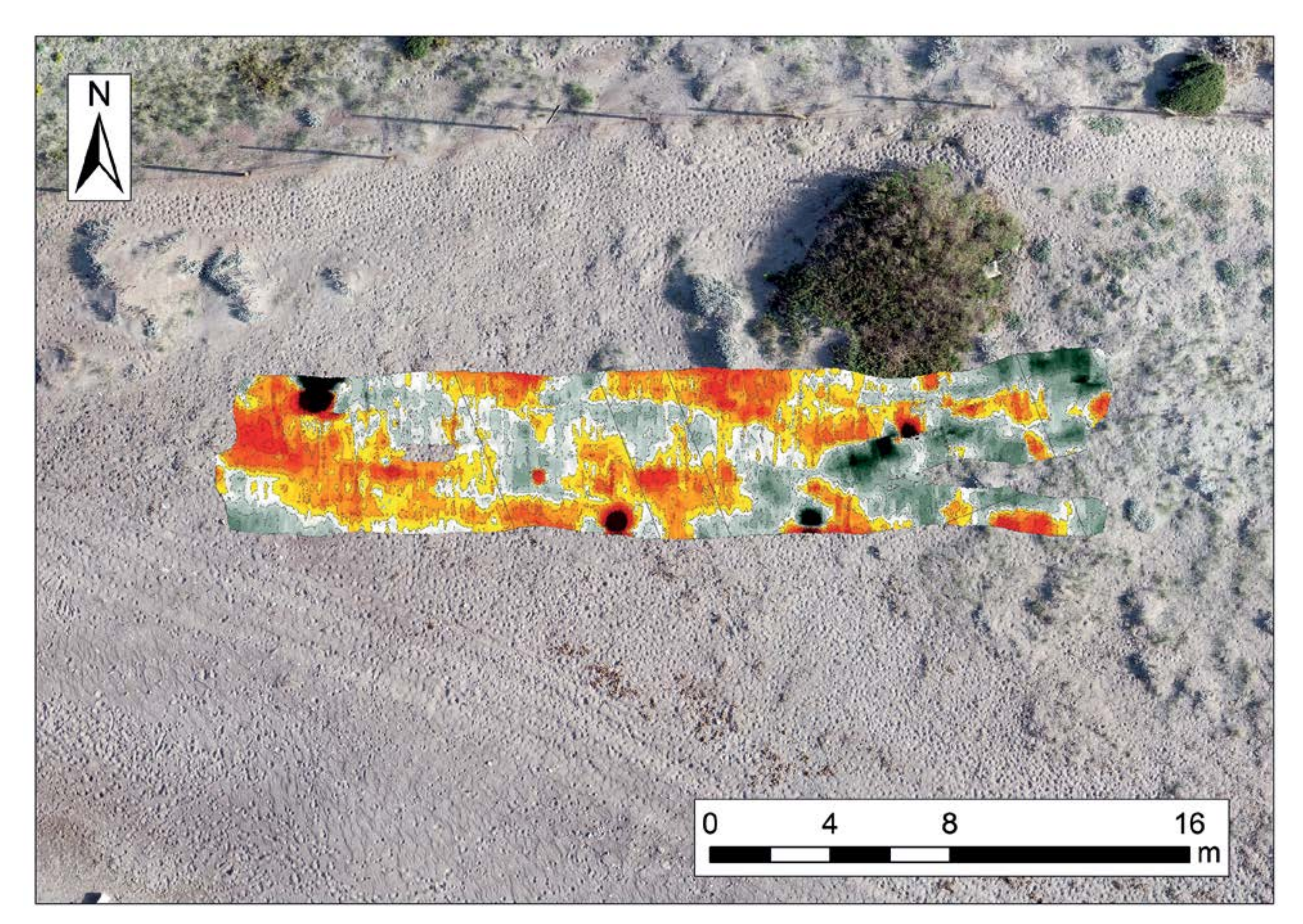


Figura 8.13. Proyecto 12.

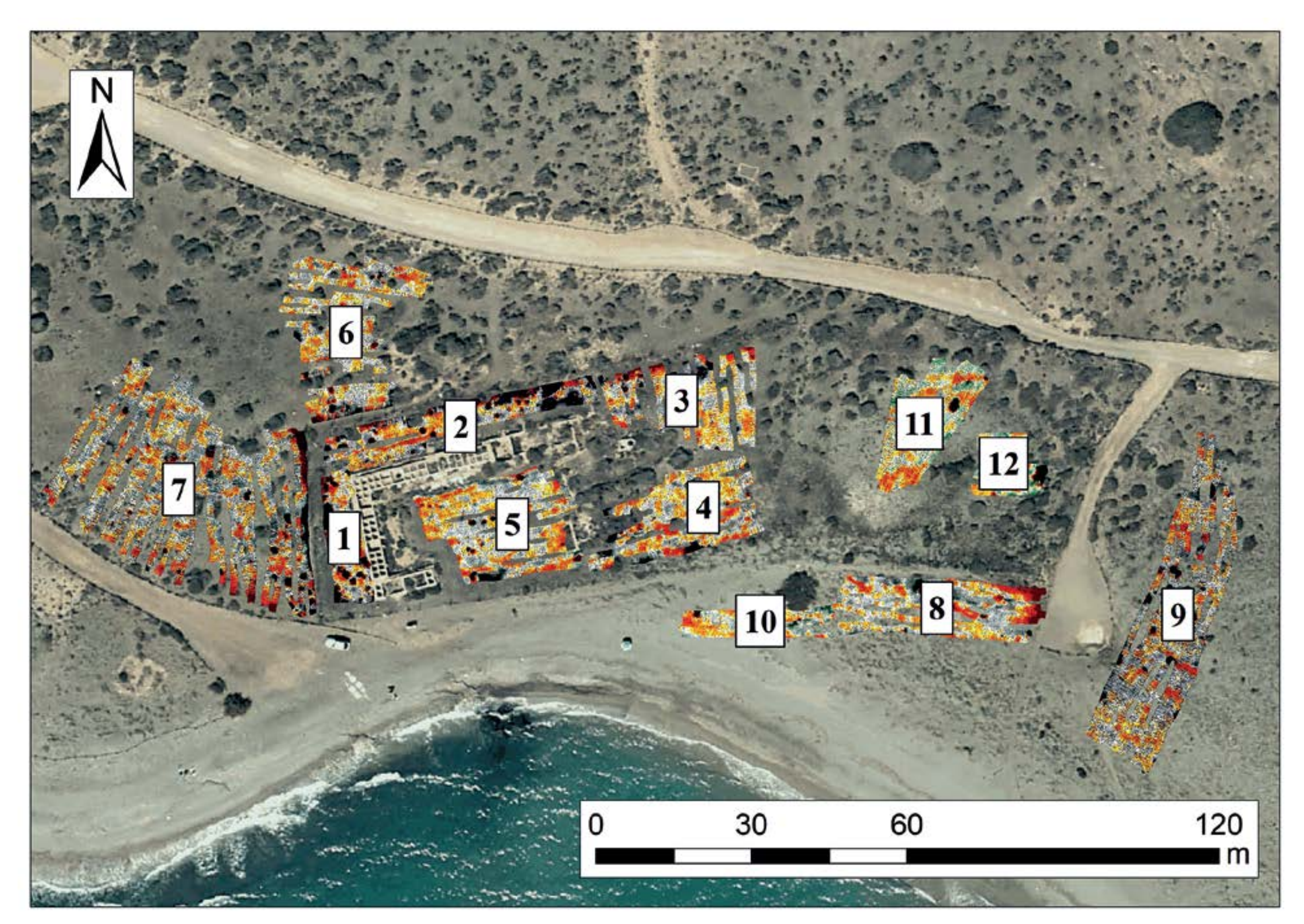


Figura 8.14. Vista general de los 12 proyectos de magnetometría sobre ortofoto.

Consideramos la caracterización del sustrato geológico, que ya detectaba con claridad la exploración georradar, como una aportación de la exploración magnética, pues permite conocer con cierto detalle la base natural sobre la que se desarrolla el asentamiento antiguo.

También, como aportación singular, destacamos la caracterización magnética del conchero de moluscos asociado a la actividad de la factoría excavada. Las lecturas magnéticas, junto con las analizadas y modelizadas gracias a la exploración por georradar, contribuyen a una experiencia de análisis de un vertedero productivo de la antigüedad romana, como caso de estudio extrapolable a otros contextos (*vid*. capítulo 10). La exploración magnética permite aquí conocer mejor los procesos deposicionales que generaron el área de vertidos.

9

La aplicación del georradar sobre el yacimiento[1]

Una vez analizada la aplicación de la magnetometría, se pasa a la interpretación de otra de las técnicas aplicadas al estudio de las instalaciones productivas de Torregarcía, la exploración georradar. El objetivo de esta exploración no era sino obtener mayor información de los potenciales elementos arqueológicos existentes en el subsuelo de la Zona A del yacimiento, que no hayan sido afectados y documentados aún mediante la técnica arqueológica tradicional. Entre estos elementos, la técnica georradar puede documentar vestigios constructivos que completen la información sobre la arquitectura conocida del yacimiento, pero también elementos arqueológicos de carácter negativo que ofrezcan una baja resistividad o amplitud a la onda electromagnética. De la misma manera, se obtiene información sobre el sustrato natural y geológico sobre el cual se asentó la instalación en el período romano.

En el caso que nos ocupa, se han analizado tres áreas dentro del conjunto arqueológico definido por las estructuras actualmente visibles: el patio interior del implante edilicio productivo; el sector sureste del cerramiento arqueológico; y, dentro del mismo, el sector este. Los tres espacios reunían condiciones adecuadas para la aplicación de la técnica, aunque al mismo tiempo limitaba el tipo y modelo de georradar aplicado, como se ha detallado anteriormente (capítulo 5).

Es importante indicar que las áreas exploradas con georradar en este complejo productivo han sido igualmente objeto de estudio con la técnica geofísica de la magnetometría, por lo que es necesario realizar un análisis comparativo de los resultados de ambas técnicas sobre los mismos espacios como se ha realizado en otros contextos arqueológicos (Peña Ruano *et al.* 2007; Linford *et al.* 2019a; 2019b; Murín *et al.* 2022).

9.1. Método y equipamiento GPR

La exploración geofísica GPR, aplicada con fines histórico-arqueológicos, tiene como fundamento la medición de un campo artificial que modifica las propiedades físicas del suelo y los elementos que lo componen. Desde una perspectiva práctica, la antena emisora del equipo transmite una onda electromagnética que se propaga por el subsuelo, y parte de esa energía emitida es transmitida, disipada y reflectada. Esta última es captada por la antena receptora aportando información sobre los componentes del suelo. La velocidad de propagación de la onda emitida se ve modificada según las diferentes propiedades fisicoquímicas del subsuelo, la permisividad eléctrica, la conductividad, la permeabilidad magnética o las propias características de las ondas emitidas. Esas diferencias arrojan lecturas diferentes, de tal manera que las señales son decodificadas y las reflexiones geofísicas pueden ser interpretadas (Annan 2003, 1-30; Daniels 2004, 1-11; Jol, 2008, 5-8).

La aplicación de esta herramienta para trabajos histórico-arqueológicos, desde la perspectiva de la metodología no invasiva, quizás sea la de más amplio desarrollo en los últimos años. Por ello, se ha ido enriqueciendo y han ido aumentando las publicaciones teórico-prácticas con el georradar como protagonista, desde el enfoque de nuestra disciplina (Conyers 2011, S13-S22; Zhao *et al*. 2013, 107-117; Manataki *et al*. 2015, 13-24).

Respecto a los equipamientos y *softwares* empleados en el asentamiento de Torregarcía, se ha utilizado el equipo RIS Hi-Mod 1A de la casa italiana IDS (*Ingegneria dei Sistemi*). El equipo adquiere los datos de forma manual, es decir, la antena va incorporada en un carro traccionado por un operador. Este georradar, de un solo canal, está compuesto por dos antenas que emiten los pulsos electromagnéticos en dos frecuencias centrales de forma simultánea, 200 y 600 MHz. Que el equipo sea de bifrecuencia redunda en la calidad de los datos obtenidos, de tal manera que en el procesado de los datos es posible visualizar los radargramas o secciones con la frecuencia de 200 MHz, donde la onda consigue penetrar a mayor profundidad, y con 600 MHz con la que se consigue mayor resolución en los radargramas. La velocidad máxima de adquisición de datos en esta configuración es de 9 km/h, las dimensiones de la caja de antena son de 38 x 43 cm, con 512 muestreos por barrido (@512 Sample/Scan), intervalo de escaneado 42 scans/m y polarización de antena horizontal (HH).

Como *software* de captura de datos se ha utilizado el programa ONE VISION y como *software* de procesado GPR el GRED HD, ambos desarrollados por IDS.

Como se ha indicado, en el interior de la Zona A del conjunto arqueológico se definieron tres áreas de trabajo que ofrecieron condiciones adecuadas para su ejecución. Estas áreas fueron exploradas con el equipo con apoyo del GPS-GNSS centimétrico, de manera que los resultados de la prospección quedaron georreferenciados con precisión. En otro apartado se ofrecerán más detalles descriptivos de las áreas cubiertas por los proyectos GPR realizados.

9.2. Objetivos

Los principales objetivos concretos de la exploración

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios.

GPR, realizada en las diferentes parcelas del interior del conjunto delimitado por los elementos edilicios romanos, fueron:

- El conocimiento del sustrato geológico y la topografía subyacente sobre la cual se implantó el asentamiento antiguo.
- La identificación y caracterización de potenciales elementos arqueológicos constructivos, que complementaran la información sobre el conjunto actualmente disponible.
- La exploración de áreas colindantes, con objeto de conocer potenciales extensiones superficiales del conjunto arqueológico.
- La confirmación o desestimación de evidencias de potenciales fases de ocupación previas, amortizadas bajo el conjunto productivo actualmente conocido.
- El estudio del patio interior del conjunto productivo con objeto de conocer potenciales elementos de su organización interna y uso.
- La detección de potenciales estructuras negativas asociadas al implante y a sus procesos productivos, como pozos, zanjas, canalizaciones, etc.
- La obtención de datos del subsuelo que pudieran ser combinados con los arrojados por la técnica de la magnetometría.

9.3. Caracterización de las parcelas estudiadas

9.3.1. Proyecto 1

El Proyecto 1 se desarrolló con orientación S-N y está compuesto de pasadas distanciadas 20 cm aproximados entre sí. El proyecto tiene una anchura E-W de 21,5 m, y una longitud S-N de 22 m. Cubre una superficie de 406 metros cuadrados (Fig. 9.1).

Se realizó al interior del conjunto edilicio principal del yacimiento, en el patio interior, sobre las áreas que permitían el paso del equipo GPR sin grandes obstáculos. Dado que los *swaths* de la exploración se iniciaron en el exterior del área construida, parte de los resultados se corresponden a la zona de contacto con la línea costera actual. A lo largo de la superficie explorada, se evitaron varias masas arbustivas de pequeña entidad. Corresponde superficialmente con el Proyecto 05 de los trabajos magnetométricos (capítulo 8). Por lo demás, no se presentaban obstáculos relevantes en la exploración.

9.3.2. Proyecto 2

El Proyecto 2 se desarrolló al sureste del conjunto edilicio principal, con orientación S-N, y está igualmente compuesto



Figura 9.1. Representación esquemática de las líneas de trabajo del GPR en el Proyecto 1.

de pasadas distanciadas 20 cm entre sí. Tiene una anchura E-W de 11 m, y también unos 11 m de longitud media S-N (Fig. 9.2). A diferencia del anterior, este proyecto se desarrolla de manera más irregular, en su frente norte y su parte central se prolonga unos 4 metros respecto al resto de las líneas de trabajo, mientras al sur, en esa misma zona, se retrae una distancia similar, todo ello para adaptarse a los obstáculos vegetales y de otra naturaleza presente en esta área de trabajo. Cubre una superficie de 100 metros cuadrados. Esta zona corresponde superficialmente con parte del Proyecto 04 de los trabajos magnetométricos.

9.3.2. Proyecto 3

El Proyecto 3 se desarrolló con orientación S-N y está también compuesto de pasadas distanciadas 20 cm entre sí. Tiene una anchura E-W de 13 m, y una longitud máxima S-N de 25 m. Cubre una superficie de 220 metros cuadrados (Fig. 9.3).

Se realizó al noreste del conjunto edilicio principal. Como en los casos anteriores, a lo largo de la superficie explorada se evitaron varias masas arbustivas de pequeña entidad. Tampoco ofrece una forma regular, pues se prolonga hacia el sur por su parte central unos 10 metros. Corresponde superficialmente con el Proyecto 03 de los trabajos magnetométricos.

9.4. Resultados de la exploración

Para analizar los resultados obtenidos, en cada uno de los tres proyectos realizados en las áreas de interés, emplearemos distintas visualizaciones de los datos alcanzados tras el procesado de la información. Por una parte, emplearemos una vista en planta de los proyectos a una cota de 1,5 metros, con objeto de exponer los detalles de las anomalías más potentes detectadas a esta profundidad. Por otra parte, ofreceremos plantas de cada proyecto a las cotas de 1,5 y 0,5 metros, con una visualización ajustada a una amplitud de 1000 V. La primera de ellas nos permite diferenciar elementos de alta y baja intensidad, mientras que la segunda representa preferentemente anomalías de baja intensidad, algunas de las cuales podrían relacionarse con estructuras arqueológicas negativas.



Figura 9.2. Representación esquemática de las líneas de trabajo del GPR en el Proyecto 2.

Figura 9.3. Representación esquemática de las líneas de trabajo del GPR en el Proyecto 3.

Finalmente se muestran comparativamente los resultados en los mismos ambientes de las exploraciones con magnetómetros. En este caso se ha empleado una visualización con corte +24/-27 nT.

Respecto al Proyecto 1, la visualización en cotas de -1,5 m muestra una serie de anomalías lineales, de grosores entre -0,5 y 1 m, que se desarrollan en dirección SW-NE. Estas anomalías se comienzan a apreciar en torno a los -0,80, y se desarrollan en profundidad hasta los -2 metros aproximadamente (Fig. 9.4). Interpretamos estas anomalías como elementos propios del substrato geológico sobre el que se asienta el yacimiento de Torregarcía. Estas alineaciones de las anomalías son compatibles con los afloramientos detectados en el espacio intertidal situado ante la *officina*, y se documenta igualmente al sur de los restos arqueológicos constructivos, fuera de las instalaciones y junto a la línea de costa actual.

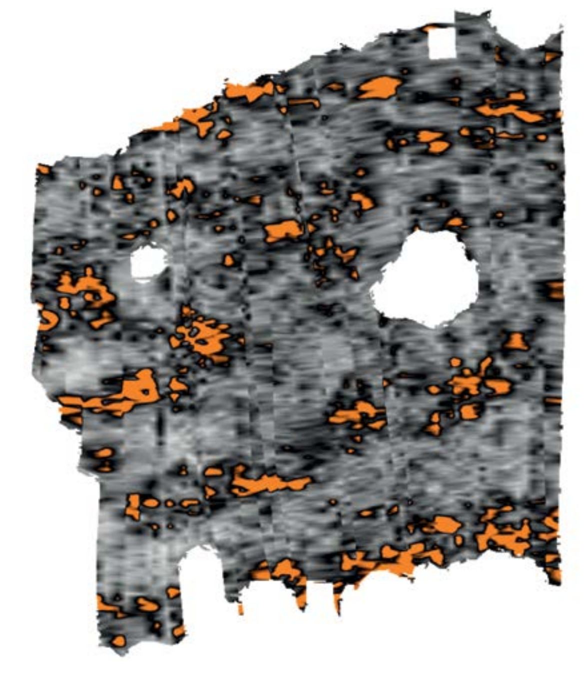


Figura 9.4. Planta del Proyecto 1 a la cota de -1,5 m.

En el Proyecto 1, en las cotas más superiores, en torno a

-0,5 m, tampoco se observan elementos edilicios claramente de origen antrópico. Sin embargo, a estas cotas, si visualizamos los elementos que muestran menor amplitud y que pueden relacionarse con elementos arqueológicos de poca potencia o estructuras negativas, se identifican algunas anomalías lineales dispuestas en sentido N-S y W-E, situadas en el ángulo NW de la exploración, que pueden relacionarse con estructuras livianas o con posibles zanjas o canalizaciones propias de las instalaciones, que discurrirían por esa parte del patio de la *officina*. Ese tipo de anomalías también se intuyen en el ángulo SW de la exploración, donde parece detectarse parte del muro sur de cierre de las instalaciones. También se aprecian zonas que presentan en perfil deposiciones planas, localizadas en torno a -0,4 m y que pueden relacionarse con potenciales pavimentos localizados en áreas del patio, pero también pueden corresponder a depósitos naturales generados entre las formaciones geológicas del sustrato antes descrito (Fig. 9.5).

Dos elementos más podemos destacar de la lectura de los radargramas del Proyecto 1. Por una parte, la identificación de una estructura que podría corresponder con un pozo similar el actualmente visible en el yacimiento (Figs. 9.6 y 9.9); y por otra parte, la detección de un elemento metálico, en contexto arqueológico, que también detecta la exploración con magnetómetro (Fig. 9.7).

Precisamente la magnetometría de este espacio ofrece lecturas que pueden relacionarse con el sustrato geológico y con los rellenos que se han establecido entre estas formaciones lineales. Son pocas las anomalías magnéticas potentes detectadas, y algunas, como hemos visto, se corresponden con elementos metálicos localizados también con el georradar (Fig. 9.8). Ello excluiría que el patio de la *officina* acogiera espacios de combustión relacionados con la producción de *purpura*, como sí ocurriría en otros sectores del yacimiento.

Respecto al Proyecto 2, en la la cota de -1,5 m se detectan anomalías que pueden proyectarse hasta las documentadas en el Proyecto 1, y que no parecen ser sino las prolongaciones de las formaciones geológicas allí detectadas a esa profundidad (Fig. 9.10). A cotas superiores, algunas anomalías lineales parecen correlacionarse con el muro sur de cierre de las instalaciones —al menos coinciden con su dirección y orientación— aunque situado al este, pero podrían indicar una prolongación del cerramiento en esta zona del asentamiento, correspondiente con el Área 2 de la Zona A del yacimiento (Fig. 9.11). Parte de este

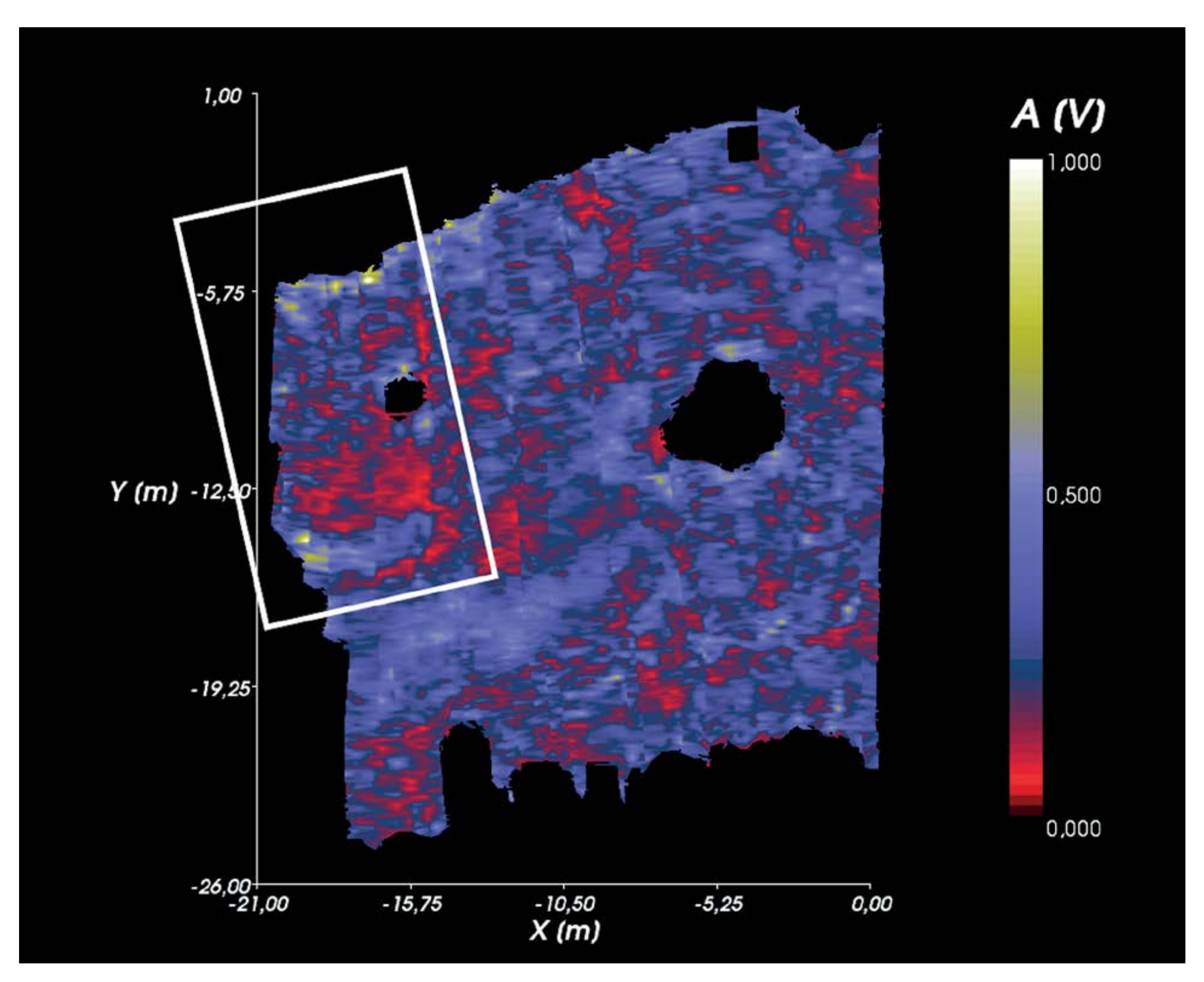


Figura 9.5. Planta del Proyecto 1 a la cota de -0,5 m con valores de baja amplitud e indicación de posibles elementos edilicios.

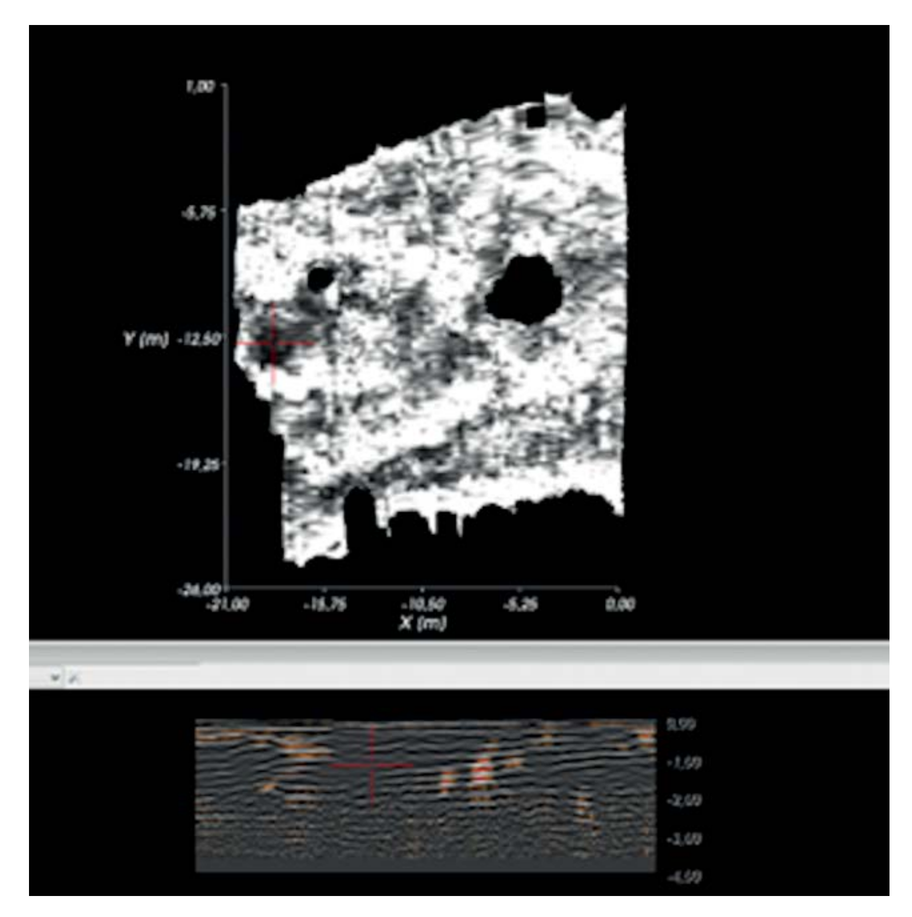


Figura 9.6. Localización de posible pozo en el patio de la *officina*.

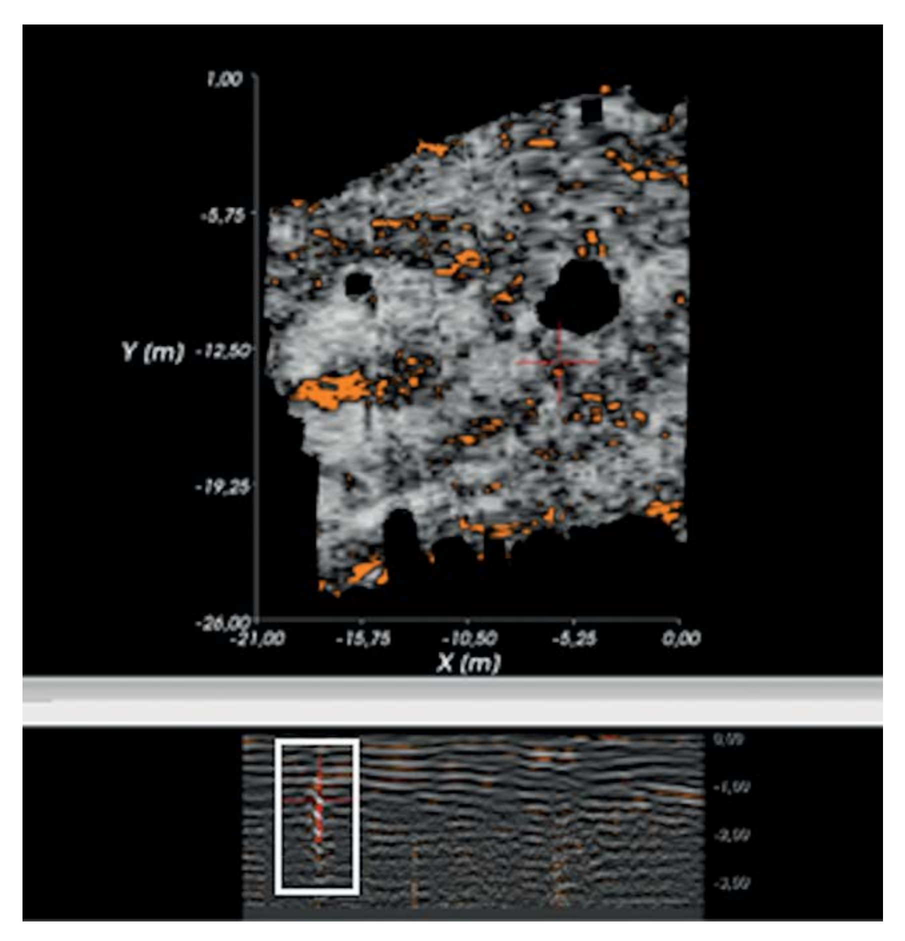


Figura 9.7. Identificación de elemento metálico en contexto estratigráfico en el patio de la *officina*.

Figura 9.8. Exploración magnética del patio de la *officina*.

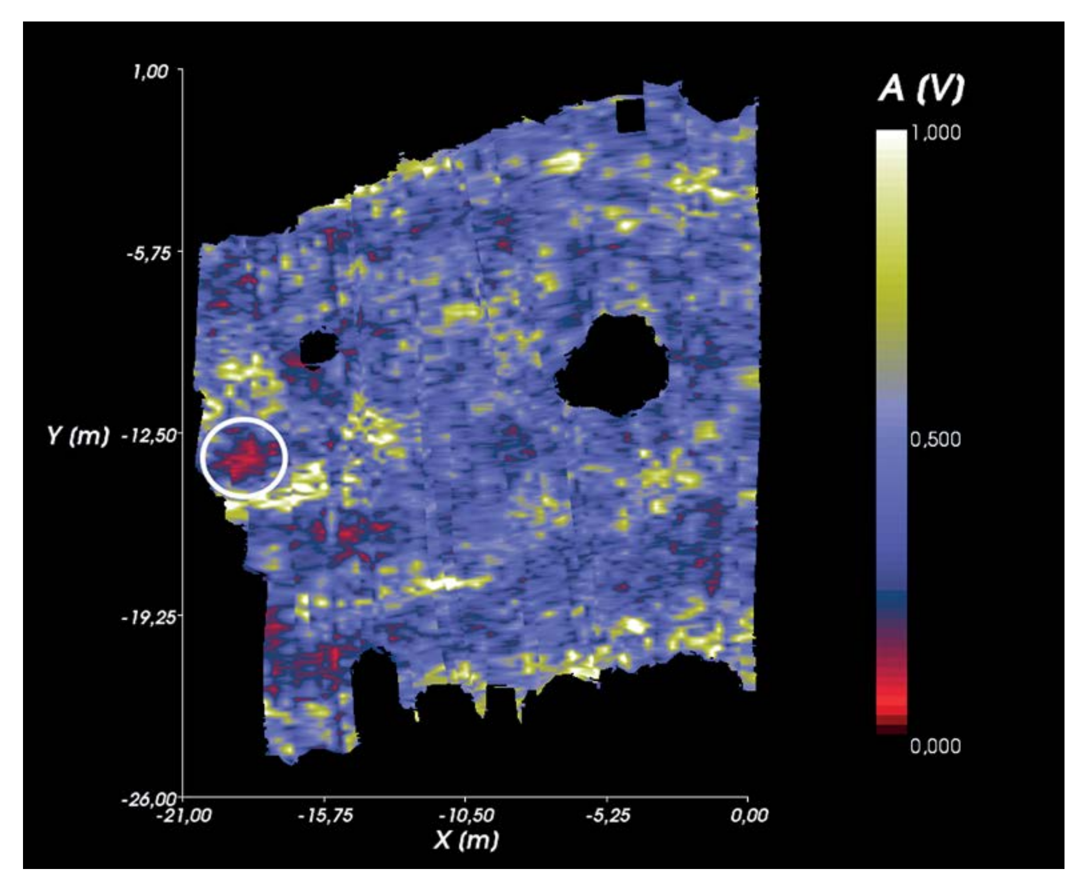


Figura 9.9. Indicación del posible pozo en visualización de bajas amplitudes.



Figura 9.10. Planta del Proyecto 2 a la cota de -1,5 m.

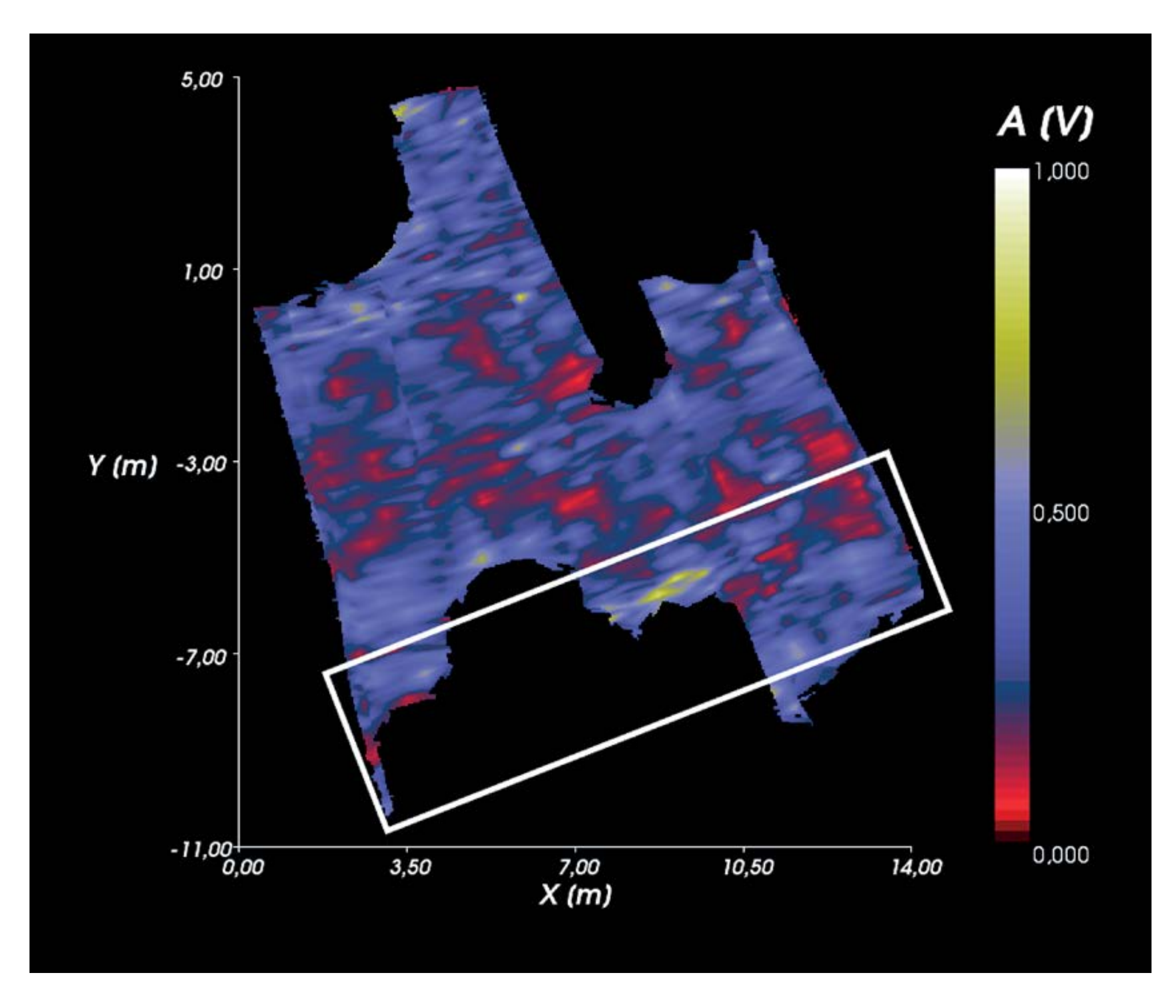


Figura 9.11. Planta del Proyecto 2 a la cota de -0,5 m destacando bajas amplitudes. Posible prolongación del muro de cierre Sur.

proyecto se desarrolla sobre un área explorada con el magnetómetro, que no detecta anomalías relevantes en la superficie coincidente con la exploración GPR, salvo la posible documentación como en el caso del Proyecto 1 de las formaciones geológicas (Figs. 9.12 y 9.13).

El Proyecto 3 conecta con el Proyecto 2 por el sur, mostrando continuidad en las anomalías entre ambos proyectos. Por lo general la información que aporta es similar a los anteriores, con anomalías relacionadas con el sustrato geológico, caracterizadas por su irregularidad, profundidad y organización, compatible con lo visto en los proyectos 1 y 2 (Fig. 9.14). También es posible que parte de estas anomalías se relacionen con áreas de vertidos, pues, a una cota de -1,70 m, conforma una disposición semicircular que no es la propia del geológico, y que además se sitúa en las cercanías del conchero de la *officina* (Fig. 9.15). No se identifica ningún elemento que pueda relacionarse con la edilicia presente en el conjunto. También se localiza algún elemento metálico en contexto estratigráfico, no superficial. En cotas más superficiales, en torno a -0,50 m, y potenciando la visualización de elementos con poca amplitud, se identifican áreas de deposición horizontal, compatibles con rellenos naturales, pero también con zonas pavimentadas o compactadas que podrían relacionarse con la actividad de las instalaciones productivas (Fig. 9.16).

La magnetometría en esta zona muestra una sucesión de anomalías bipolares de alto magnetismo dispuestas en sentido W-E que pudieran relacionarse con áreas de combustión, aunque también con elementos metálicos en contextos estratigráficos, aunque la exploración del georradar no alcanzó esa zona y no podemos contrastar aquí la información proporcionada por ambos equipos (Figs. 9.17 y 9.18).

9.5. Conclusiones

En relación con los objetivos de la exploración GPR que planteábamos al principio de este capítulo, el análisis de esta ha permitido conocer la disposición del sustrato geológico y la topografía subyacente existente bajo el asentamiento, así como el comportamiento estratigráfico del área arqueológica prospectada, una información de gran utilidad para el planteamiento de futuras intervenciones arqueológicas (Figs. 9.19, 9.20 y 9.21).

Por otra parte, se han identificado potenciales elementos arqueológicos constructivos que completan la información disponible. Así se indican la posible existencia de muros de cerramiento y extensión del área arqueológica, o la presencia de posibles estructuras hidráulicas destinadas a la captación de agua. Algunos elementos metálicos han sido también detectados en contextos estratigráficos.

Por otra parte, no parece que se encuentren indicios de fases constructivas anteriores al implante conocido, lo que contribuye al establecimiento de la fase fundacional y la vida útil del asentamiento y su actividad productiva en el marco de la Antigüedad, al menos en este sector del yacimiento, pues no puede descartarse que otras fases de

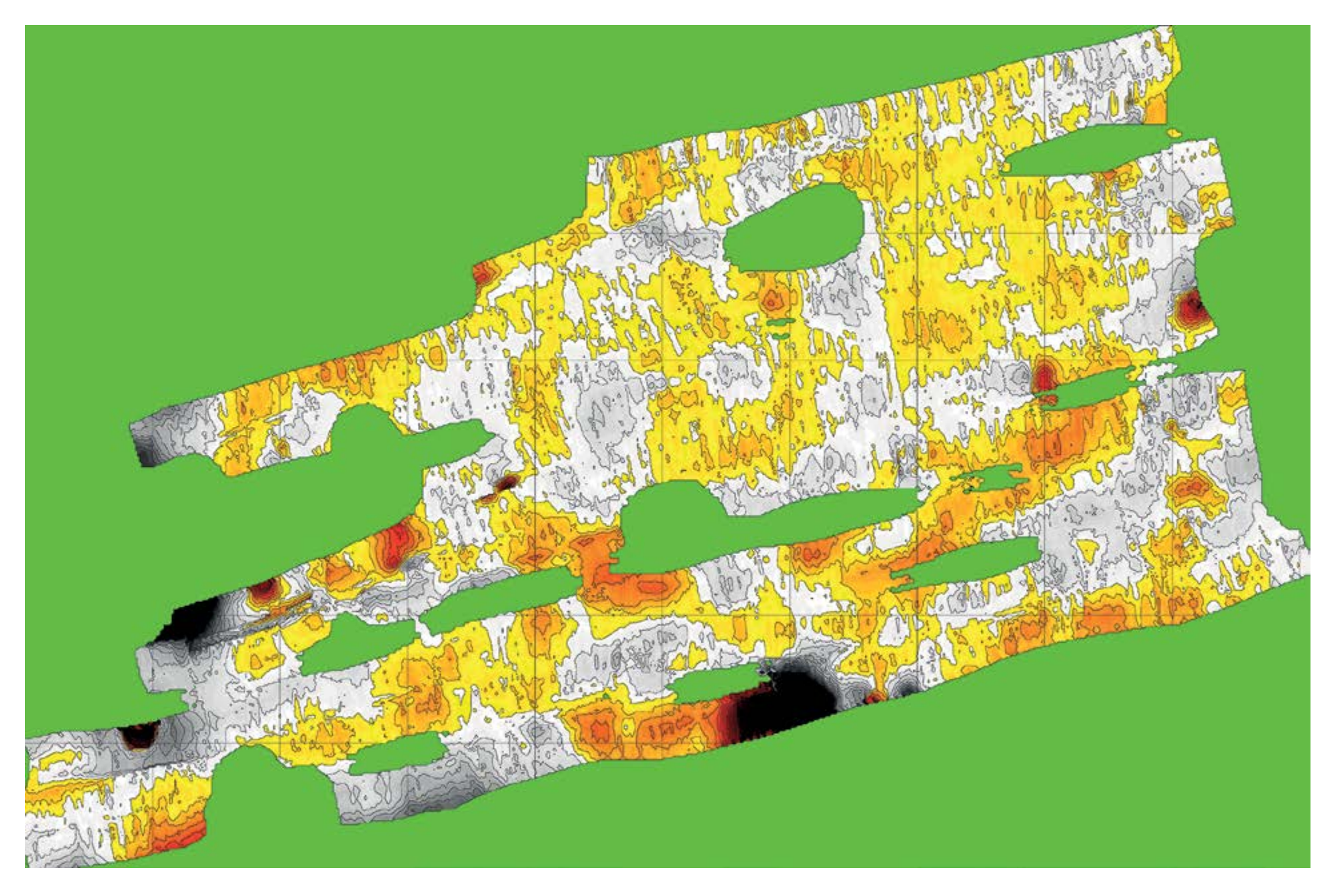


Figura 9.12. Exploración magnética en el área del proyecto 2.

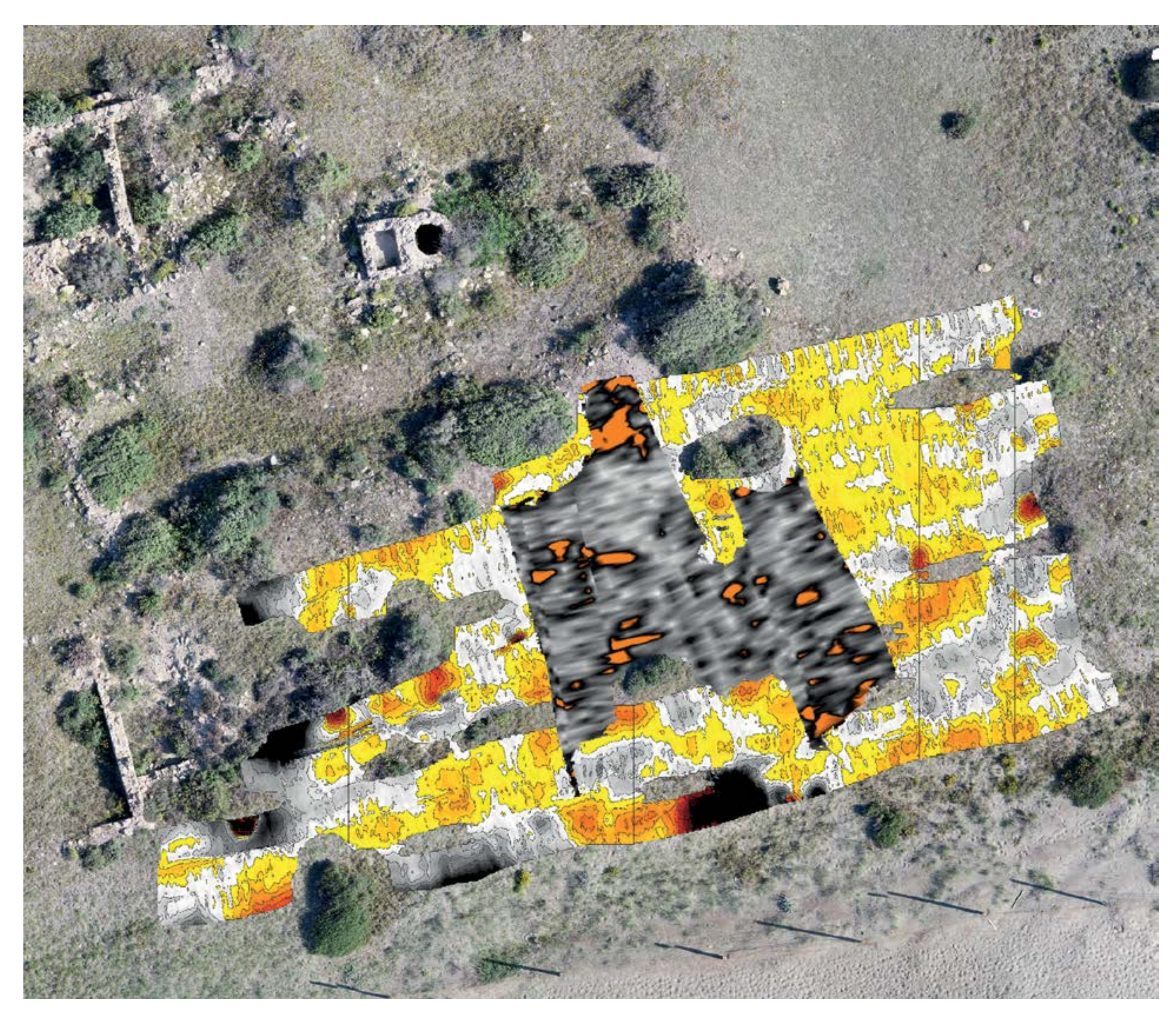


Figura 9.13. Exploración GPR sobre área de exploración magnética en el Proyecto 2.

ocupación previas se ubiquen en otros espacios cercanos y/o amortizados.

Especialmente interesante es el estudio del patio interior del conjunto, que no parece ofrecer elementos arqueológicos que lo compartimentaran. Pero es una información que ayuda a conocer la funcionalidad y el funcionamiento de este importante espacio de trabajo en el marco de la *officina infectoria* y *purpuraria*. Se detectan, además del posible pozo, potenciales zonas de pavimentación, quizá también zanjas o canalizaciones.

Por consiguiente, la contrastación de estos resultados de la exploración GPR con los arrojados por la magnetometría es también de interés, tanto para completar este análisis como para realimentar la interpretación de los resultados magnetométricos.

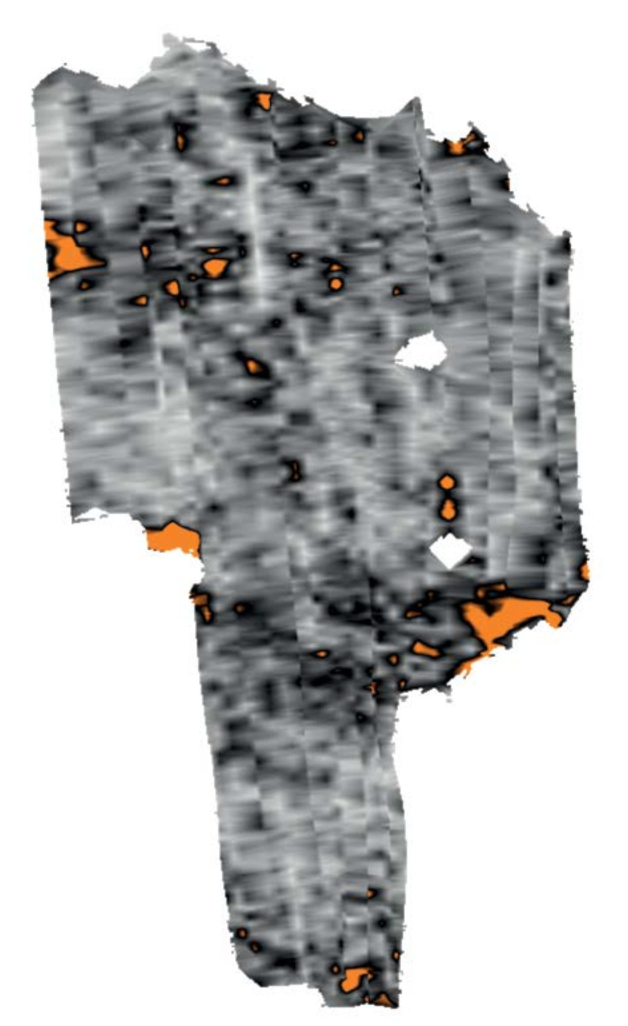


Figura 9.14. Planta del Proyecto 3 a la cota de -1,5 m.

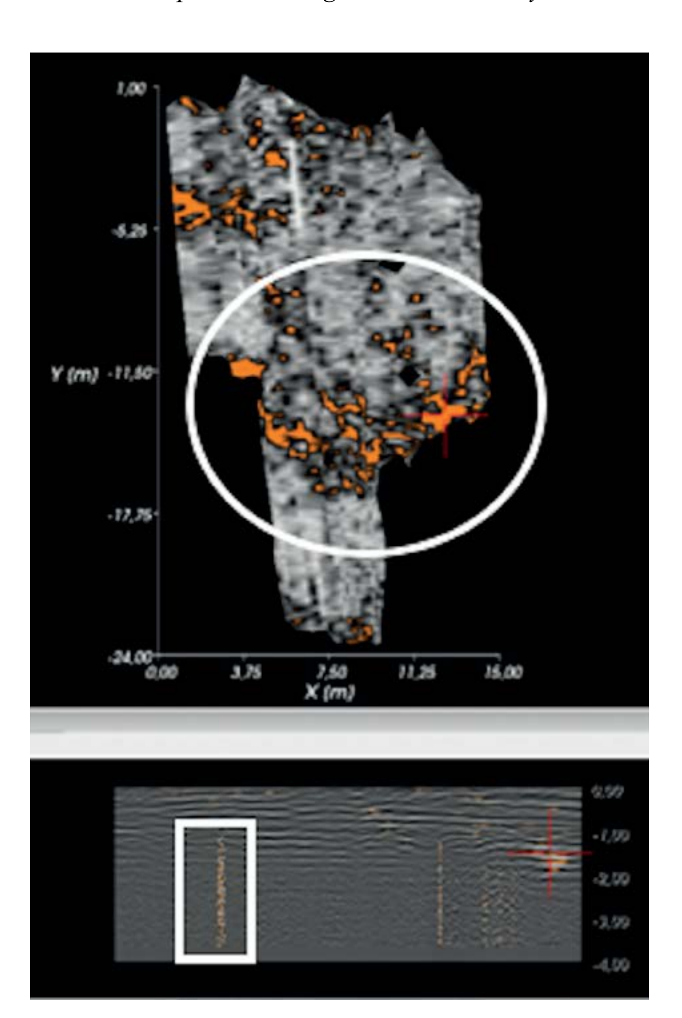


Figura 9.15. Posible área de vertidos y elemento metálico en contexto estratigráfico.

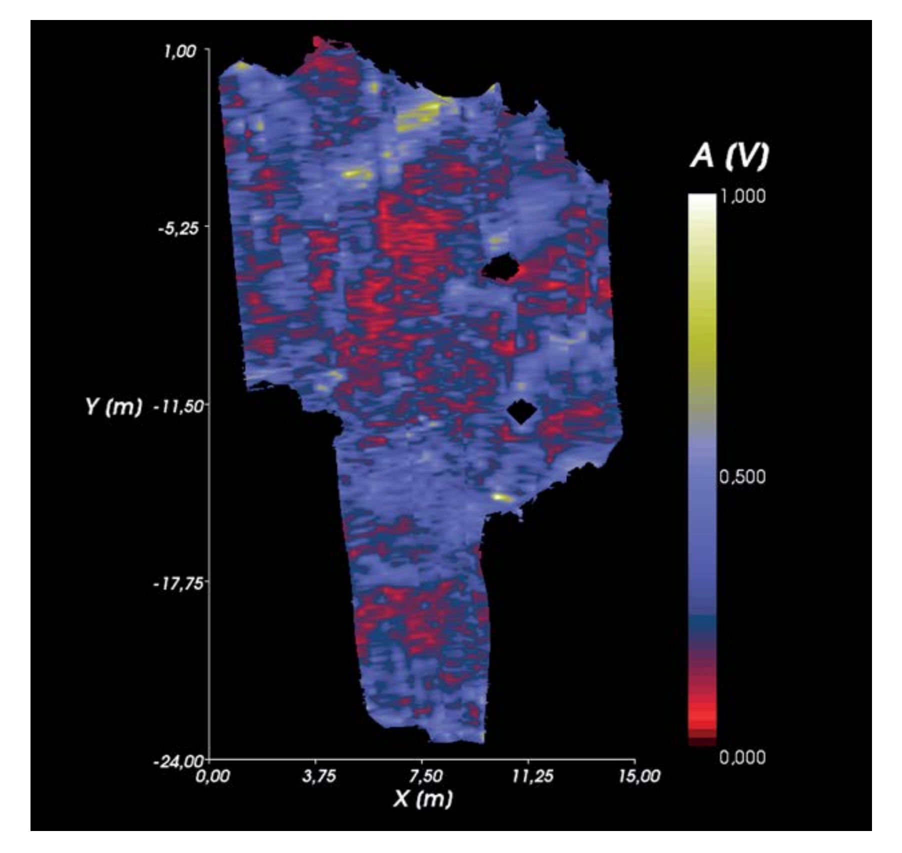


Figura 9.16. Planta del Proyecto 3 a la cota de -0,5 m destacando bajas amplitudes.

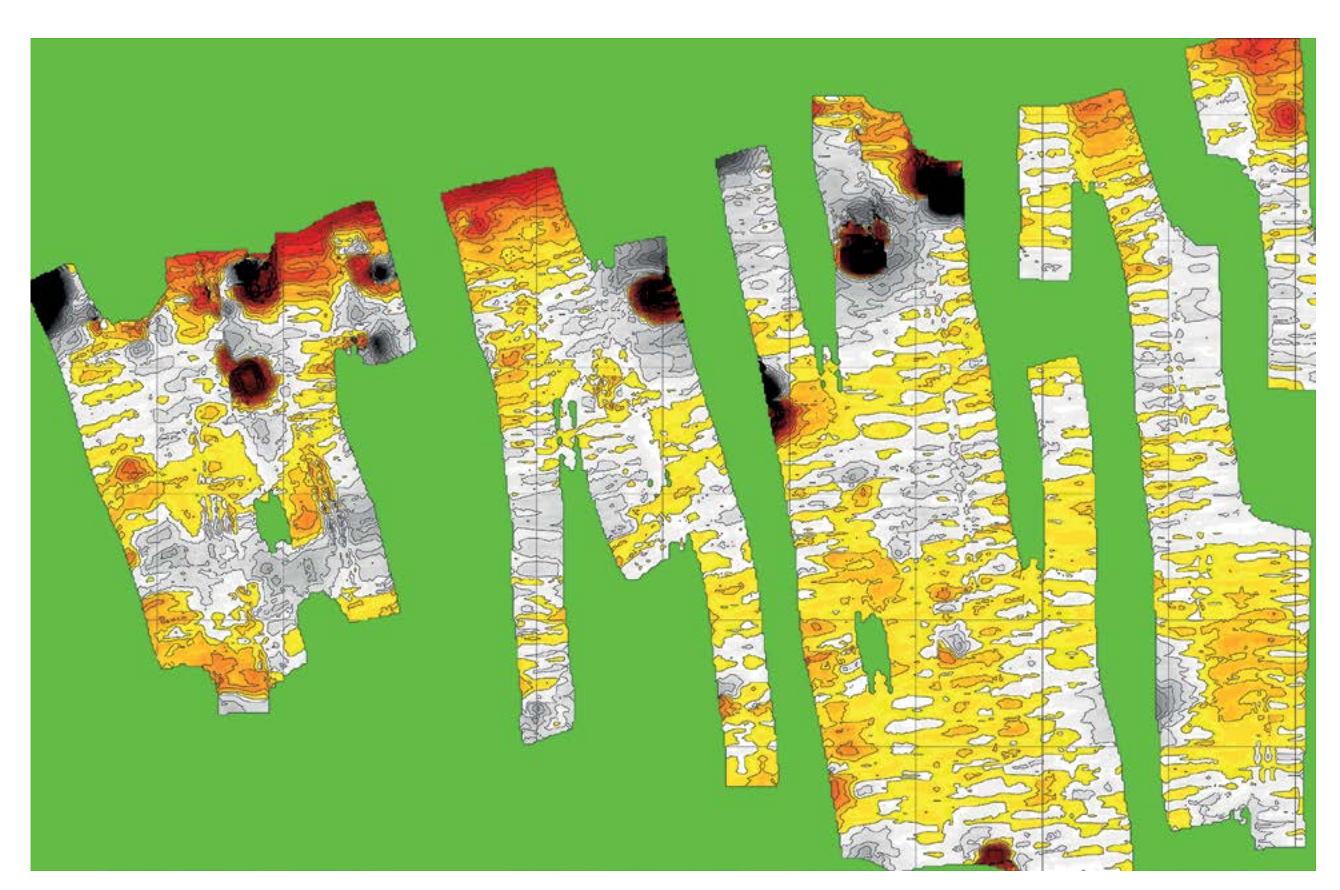


Figura 9.17. Magnetometría en el área del Proyecto 3.

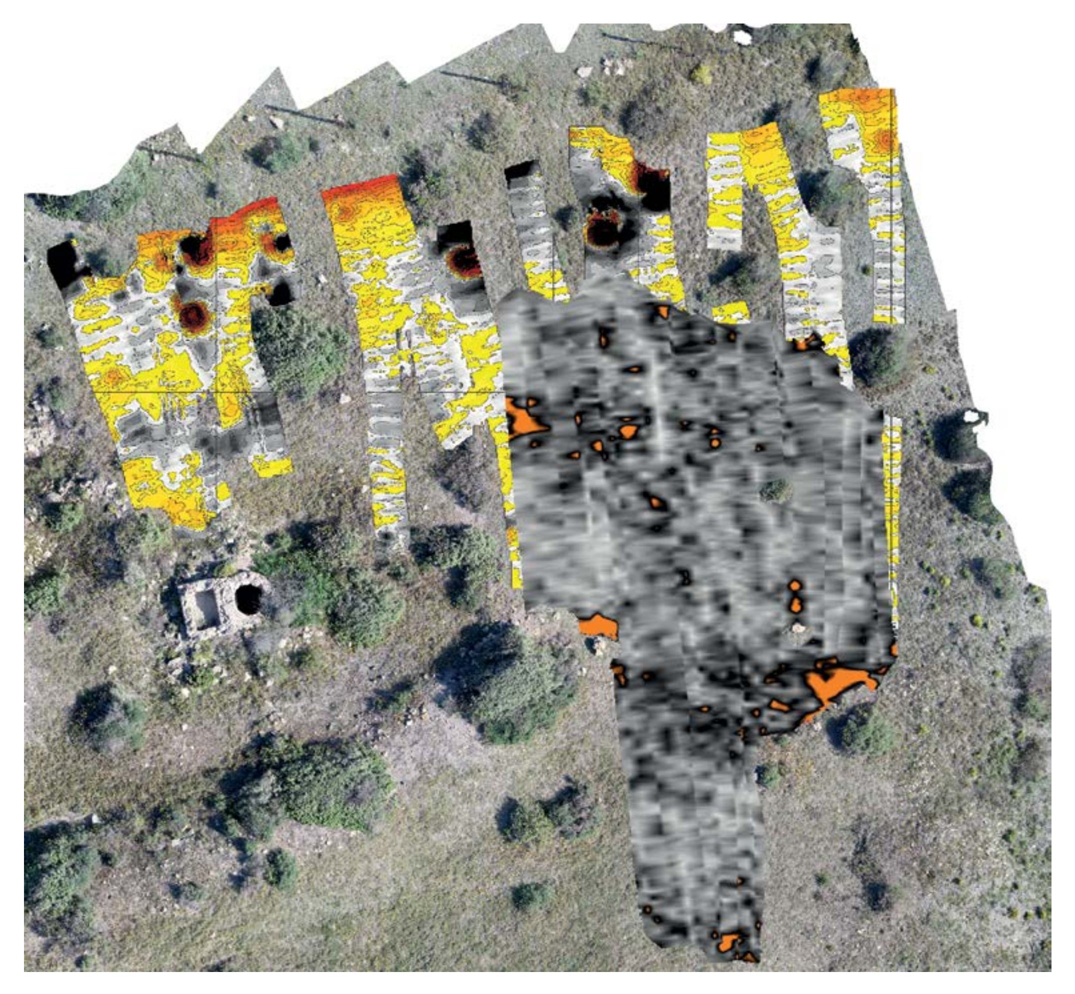


Figura 9.18. Exploración GPR sobre área de exploración magnética en el Proyecto 3.



Figura 9.19. Vista general de la exploración georradar a una cota de -1,5 m.

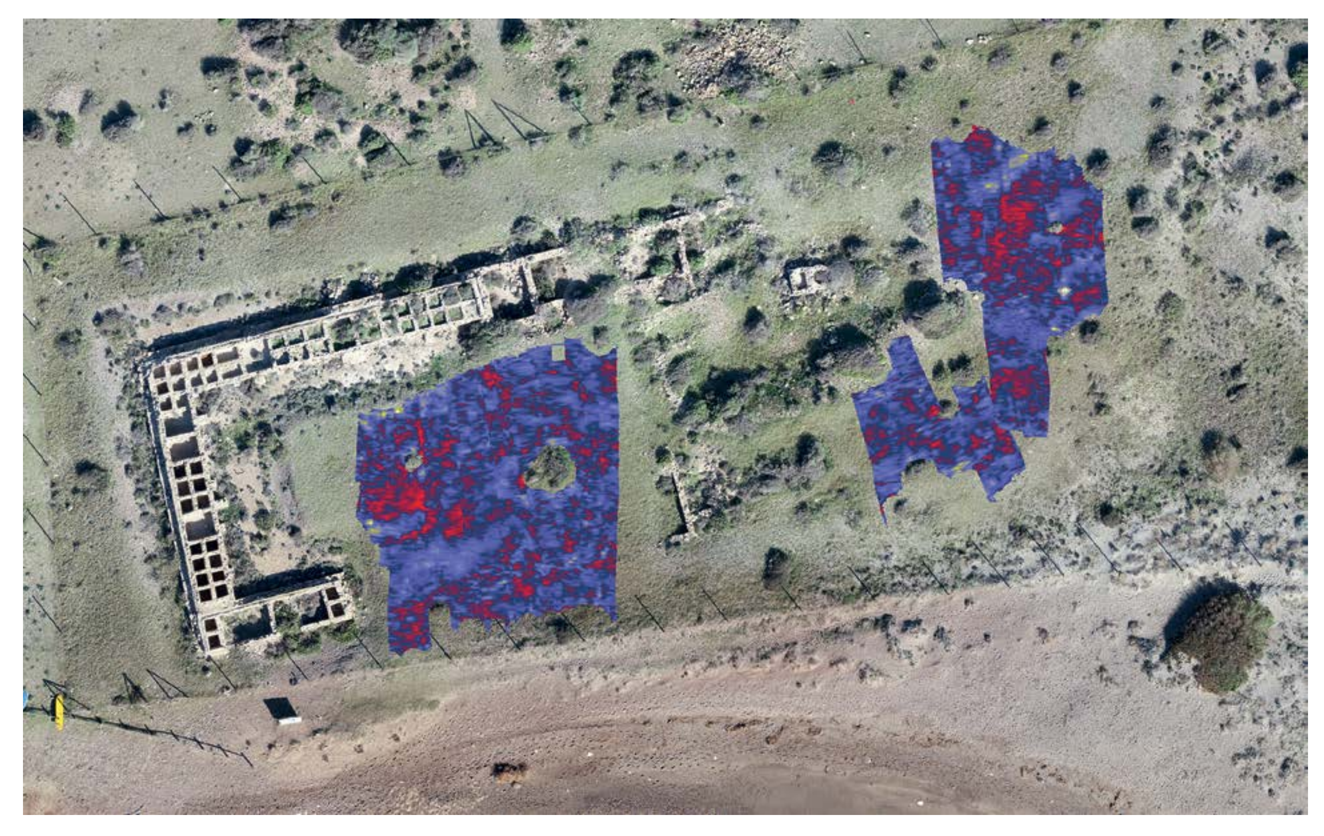


Figura 9.20. Vista general de la exploración georradar a una cota de -0,5 m con valores de baja amplitud.



Figura 9.21. Vista general de los proyectos de magnetometría parcialmente coincidente con la exploración georradar.

10

La investigación no invasiva de la producción: la aplicación GPR al caso del conchero[1]

10.1. Introducción al conchero

En este capítulo se aborda el estudio del conchero de Torregarcía (Área 3 de la Zona A) desde un planteamiento metodológico no invasivo basado en la prospección geofísica mediante georradar. En este sentido, se trata de un ensayo metodológico que permite discutir sobre la explotación de los datos obtenidos mediante el uso de las herramientas de base no invasiva, y el tratamiento de los resultados, en este caso mediante el uso de georradar, con el objeto de aportar datos que permitan responder a preguntas de carácter histórico. Además de la capacidad de extrapolación de la aplicación y el flujo metodológico a escenarios históricos similares.

En términos generales un conchero es identificado como un depósito abundante de restos malacológicos cuyo origen está relacionado con actividades humanas, económicas y/o de consumo. El estudio de estos espacios ha tenido un mayor protagonismo en el ámbito de los asentamientos prehistóricos como una importante fuente de información del consumo de estas sociedades (Barral *et al.* 1994, por citar un ejemplo bien caracterizado). En el ámbito de la arqueología española, es destacable igualmente el estudio de concheros en las Islas Canarias, centrados en la investigación de las actividades de marisqueo desarrolladas por la población aborigen, los guanches (Galván *et al*. 2005, 105-107).

En los últimos años se ha extendido el estudio arqueológico de los concheros, estableciéndose límites a su conceptualización, tanto desde una perspectiva cuantitativa (Bejega 2009, 247-248) como funcional (Bernal 2009, 252) y morfológica (Bernal 2011, 39-43).

Para el caso que aquí nos ocupa, en el análisis de un conchero cuya génesis se relaciona con los desechos y residuos de la producción de *purpura* en un asentamiento litoral romano, dentro del territorio español, se han identificado tres contextos geográficos con instalaciones de actividad *purpuraria* donde se han documentado este tipo de vertidos, como se ha destacado en el capítulo 1 (Garrido 2017, 150-153): en el contexto del Estrecho, en la Bahía de Algeciras (Villa Victoria, *Carteia*), en el casco histórico de Cádiz (calle Sagasta) y en San Fernando, Cádiz (calle Luís Milena); en el Levante español o Área del Mediterráneo centro-occidental, en Ibiza (Cala Oliveras y Pou des Lleó) y en Murcia (calle Francisco Rabal); y en las Islas Canarias, donde sobresale la Isla de Lobos (Fuerteventura); por señalar los más destacados en la bibliografía.

Los talleres de producción de la *purpura* han sido frecuentemente enmascarados por otras actividades extractivas marítimas, como es el caso de las *cetariae* (Fernández Uriel 2017, 938). Sin embargo, no son actividades excluyentes, por lo que es plausible que determinados yacimientos o factorías litorales en este territorio tengan vinculación con la producción del tinte púrpura a partir de moluscos, pero no hayan sido identificados como tales. En este sentido, la caracterización y estudio exhaustivo del área de residuos de los talleres de *purpura*, representados por los concheros, se revela como un paso esencial para profundizar en el conocimiento de esta actividad económica.

Tradicionalmente los trabajos de investigación sobre los vertidos de conchas en estos espacios se han abordado desde el análisis parcial de la intervención arqueológica, por la propia naturaleza de estos ambientes, basados especialmente en la documentación malacológica y estratigráfica de una parte de los concheros (Bernal *et al.* 2014a, 299-306).

Resulta evidente la importancia y el interés para este tipo de investigaciones del estudio malacológico de los concheros, por la caracterización tipológica de las especies utilizadas y el análisis de la fractura de las conchas para la extracción de las glándulas como método eficaz para la caracterización funcional del yacimiento. Por este motivo en esta monografía se incluye un capítulo al respecto.

Sin embargo, otro tipo de análisis sobre estas zonas de desechos o vertidos no se han visto bien representados en la historiografía: la caracterización espacial y vinculación con el entorno geográfico de estos montículos, la mensuración superficial y volumétrica de los vertidos o la relación de estos con elementos estructurales soterrados, por señalar algunos de los que nos parecen más interesantes y en los que se centra este capítulo. Como se ha mencionado, la intervención arqueológica tradicional, normalmente parcial, de estas áreas, se ha ido acercando a este tipo de interrogantes y objetivos, pero el matiz “destructivo” de la excavación arqueológica condiciona en parte la lectura del registro desde los enfoques mencionados. Y aún menos extendido está el estudio de este tipo de contextos mediante técnicas geofísicas, aunque sí hay referencias sobre el uso de otra técnica geofísica, la magnetometría, en estos espacios residuales como una eficaz herramienta para su caracterización (Wilson 2002, 250-251).

En este caso, se plantea el estudio del conchero, como elemento esencial para comprender la actividad *purpuraria* de Torregarcía, desde la investigación histórica no invasiva, basada en este caso en la exploración

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Isabel Rondán Sevilla.

parcial mediante georradar en combinación con otras técnicas y herramientas planteadas desde la misma base y cuyos resultados permitan combinarse e integrarse para profundizar en el conocimiento histórico de este yacimiento en el litoral de Almería. No se encuentran en este sentido, trabajos similares, desde la perspectiva metodológica en concheros, sin embargo, sí que son más frecuentes en contextos similares en otro tipo de espacios productivos, como los testares de los alfares o las zonas de vertidos en contextos mineros, por ejemplo.

El conchero estudiado en Torregarcía corresponde con el Área 3 de la denominada Zona A de este trabajo monográfico, cerca de los *lacus* y estructuras de contención analizadas mediante fotogrametría y LiDAR terrestre. Concretamente se localiza a unos 65 m al este del conjunto arquitectónico mencionado (Zona A, Área 1) (Fig. 10.1). *In situ* destaca por el cambio topográfico que se escenifica en un espacio marcadamente plano y homogéneo. El montículo supone una diferencia topográfica con su entorno de aproximadamente entre 1,5 m y 1,8 m (Fig. 10.2).

10.2. Objetivos

El objetivo general de esta aportación, aunque versada en una especie de ensayo metodológico, no puede ser otro que el de profundizar en el conocimiento histórico de un espacio productivo litoral prácticamente desconocido en este contexto geográfico, como es el de la elaboración de *purpura* a través del estudio del conchero de Torregarcía. A su vez, para la consecución de este fin, se han marcado una serie de objetivos secundarios o parciales basados en dar respuesta a una serie de cuestiones de carácter histórico, y que además tienen un sentido lógico a la hora de desarrollar la metodología:

- En primer lugar, ¿es posible la delimitación superficial de la zona de interés identificada como conchero? Para el planteamiento de la metodología y el flujo de trabajo de los datos adquiridos en campo es necesario trabajar con unos límites coherentes que no pueden ir en detrimento de los datos, en este caso geofísicos, adquiridos en campo.
- Continuando con esta lógica en los fines planteados, ¿es posible documentar un depósito malacológico al completo sin excavación arqueológica? Y como consecuencia de esta cuestión, ¿podemos aportar una especie de "estratigrafía geofísica" similar a las elaboradas tras las intervenciones arqueológicas, y poder así compararla con las estratigrafías arqueológicas de este tipo de depósitos? (Bernal *et al*. 2009 218; Alfaro y Costa 2008, 200-201).
- Desconocemos si el depósito en este espacio es arbitrario o no, ¿hay estructuras arquitectónicas soterradas bajo el conchero relacionables con estos ambientes litorales-productivos? En el análisis historiográfico de otros contextos similares excavados, estos espacios residuales aparecen sobre o junto a piletas.



Figura 10.1. Localización del conchero estudiado en el yacimiento de Torregarcía.

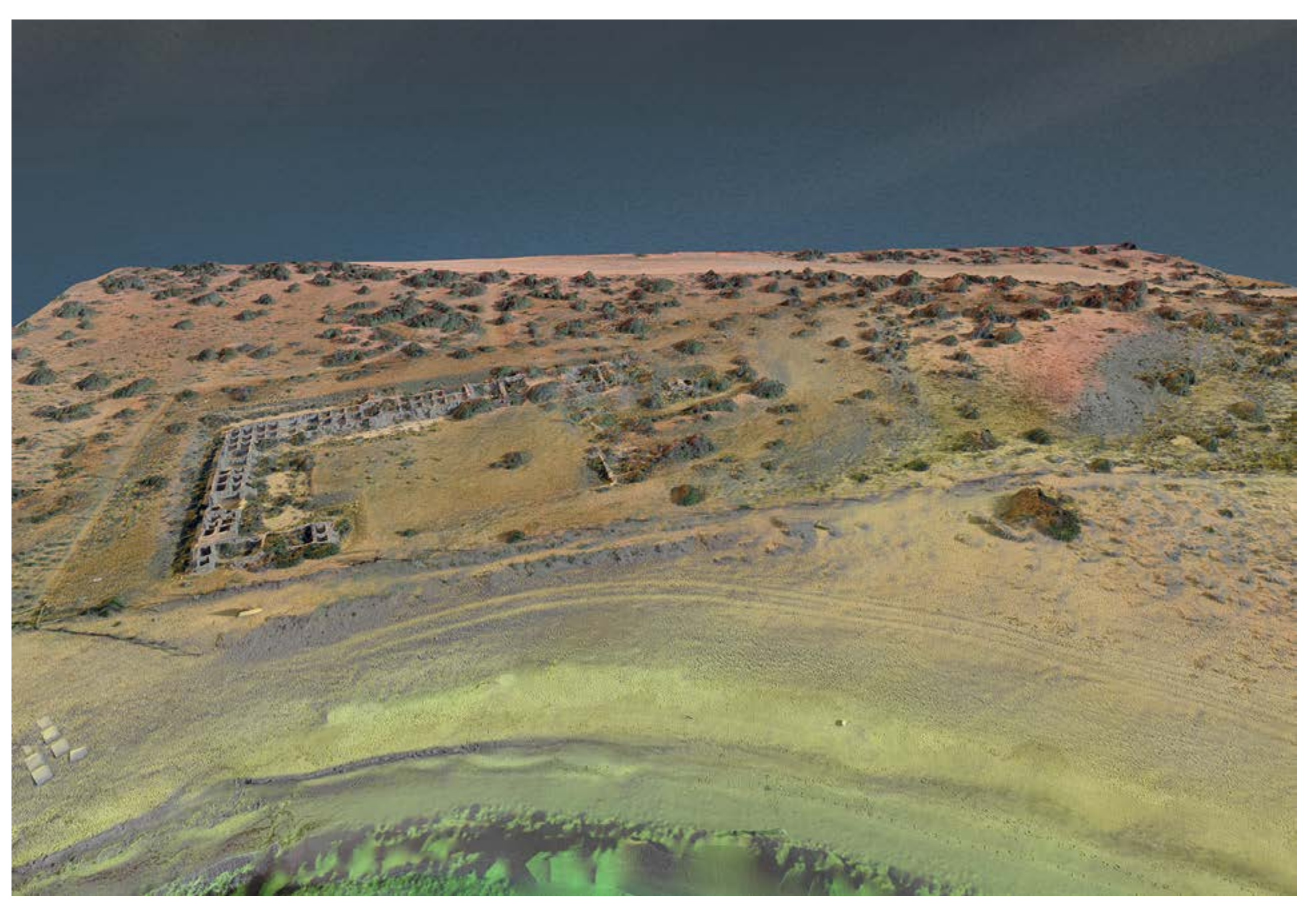


Figura 10.2. Visualización tridimensional del conchero y su entorno.

- En cuarto lugar, ¿cómo podemos mensurar el conchero? Es decir, los datos volumétricos de un montículo bien identificado, cuyo origen está totalmente vinculado con una actividad económica es esencial para comprender la capacidad de Torregarcía desde una perspectiva de eficiencia productiva.
- Y, por último, ¿es posible la extrapolación de este flujo metodológico a otros contextos arqueológicos similares? Otros espacios productivos de época romana tienen un comportamiento similar al de los concheros, siendo el más claro el de los testares de las *figlinae*. Si el método es capaz de argumentar en torno a estos planteamientos, debe ser interesante su aplicación, matizada según el caso, en otros ambientes con características arqueológicas similares.

En definitiva, se busca con este trabajo demostrar y argumentar la rica información que puede ser extraída de un espacio aparentemente secundario, como es el conchero de Torregarcía, frente al área de concentración de estructuras habitacionales y *lacus*. Todo ello se llevará a cabo a través de imágenes intuitivas que permitan comprender mejor una información de carácter tridimensional. Además se desarrollará un flujo metodológico de base no invasivo, no sólo en esta aportación, sino que se atenderá a cómo el desarrollo metodológico con distintas técnicas aporta datos compatibles e integrables, que se enriquecen a medida que se suma una herramienta más, siempre enfatizando la importancia de la coherencia y el rigor científico a la hora de aplicarlas.

10.3. Metodología

Para intentar dar respuesta a las preguntas de carácter histórico planteadas en el apartado anterior se ha desarrollado de aquí en adelante un flujo metodológico basado esencialmente en la prospección geofísica con georradar, GPR (*Ground Penetrating Radar*). En términos generales, el procedimiento a seguir ha sido, como se ha mencionado anteriormente, una especie de ensayo metodológico fundamentado en el tratamiento de los resultados obtenidos con esta técnica. Se han tomado datos en forma de tres proyectos o transectos sobre el área de interés, y posteriormente se han tratado los datos y desarrollado cálculos con los mismos.

Desde el punto de vista de la técnica, la prospección geofísica con georradar —que ha sido más detenidamente desarrollada en el capítulo anterior por lo que no profundizamos en este punto— permite obtener información de los elementos que componen el subsuelo a partir de sus propiedades fisicoquímicas. Esto se hace a través de la emisión de pulsos electromagnéticos. La energía que es reflejada desde el subsuelo es captada por la antena receptora, procesada e interpretada (Annan 2003, 1-30).

10.3.1. Equipamientos y softwares empleados

El sistema GPR empleado en la prospección del conchero de Torregarcía es el equipo RIS Hi-Mod 1A, actualmente de la compañía HEXAGON. Sus características ya han sido descritas en el capítulo de esta monografía sobre la exploración georradar en general en Torregarcía, por lo que no tiene sentido repetir esa información en este apartado. Pero sí que destacamos la capacidad del equipo de adquirir datos simultáneos mediante la emisión de pulsos electromagnéticos con dos frecuencias centrales, 200 y 600 MHz, lo que lo hace versátil ante diferentes características del suelo objeto de la exploración. En el caso del conchero, los datos adquiridos con la frecuencia de 600 MHz tienen una resolución óptima para su interpretación. Además, se ha trabajado con una ventana de tiempo de 80 ns, lo que aproximadamente ha permitido una penetración en las lecturas de unos 4 m.

El geoposicionamiento de los datos geofísicos tomados en el conchero resulta esencial para los objetivos propuestos, no sólo las coordenadas XY, sino también la Z, como valor de especial utilidad para el modelado de un conjunto cuyas características topográficas presenta un potencial interés para el caso en cuestión. Por este motivo, el equipo GPR ha desarrollado la captura de datos con un receptor GNSS, el equipo Leica Geosystems modelo GS14 (antena) y CS15 (controladora). Este receptor cuenta con correcciones en tiempo real RTK (*Real Time Kinematic*) realizadas desde la ERGNSS Red Nacional de Geodesia, en este caso.

Los *softwares* empleados para la adquisición y procesado de los datos han sido ONE VISION y GRED HD, respectivamente, desarrollados por la misma compañía que el equipo, IDS. Como programas complementarios, para la visualización y el tratamiento y posprocesado de los datos geofísicos se han empleado los SIG (Sistemas de Información Geográfica), ArcGIS y GlobalMapper, además de *softwares* de visualización de datos 3D y nube de puntos.

10.3.2. Desarrollo de la exploración

Los condicionantes geomorfológicos son relevantes a la hora desarrollar prospecciones geofísicas. En el caso del GPR, la humedad o salinidad de los suelos son factores que limitan la calidad de los resultados obtenidos.

En contextos litorales o costeros, la composición de los suelos presenta unas características más o menos particulares, la salinidad y la presencia de agua subterránea en este tipo de ambientes son los principales elementos que condicionan la eficiencia del georradar (Rubio *et al*. 2013, 40-41). Sin embargo, en el caso del conchero de Torregarcía, la morfología dunar del mismo, ha redundado en la calidad de los datos, sin encontrarnos con obstáculos de importancia en superficie, como la vegetación, y elementos o materiales soterrados que limiten las capacidades de la técnica.

Para la prospección geofísica, finalmente se delimitó el área de extensión superficial del conchero. Al tener una morfología irregular, en este caso, parte de la complejidad estuvo en la adquisición de los datos en un espacio con cambios topográficos abruptos en relación con la superficie general. Se tomaron los datos en tres transectos o pasadas que se cruzaban en los puntos más altos del conchero. La finalidad fue tomar los datos de tres perfiles o secciones longitudinales que representaran, de manera fidedigna, la morfología y topografía completa del montículo.

Una vez analizados los datos y comparados con información topográfica, como se puede ver en la figura 10.3, se consiguió el objetivo propuesto: trabajar con datos geofísicos del conchero, que, aunque no se correspondan con la totalidad de su superficie, sí que representan el objeto de estudio. La nomenclatura utilizada para cada uno de los transectos recorridos con el georradar es Proyecto 1, 2 y 3. Las dimensiones son similares en los tres casos y el ancho de cada uno es de 0,40 m. En la siguiente tabla (Tabla 10.1) se muestran algunos datos de interés de los proyectos.

10.3.3. Procesado y tratamientos de los datos

El procesado de los datos obtenidos en cada proyecto se ha realizado en GRED HD, comenzando por la unión de los datos geofísicos con la cadena de información de datos GPS y aplicando un paquete de filtros básicos con los que hemos conseguido una óptima visualización de estos. Aunque el *software* muestra los filtros con una nomenclatura particular, la elección de estos y los algoritmos aplicados son sobradamente conocidos y extendidos en el procesado de datos GPR. Son los siguientes:

- Filtro del dominio frecuencia o *Bandpass* vertical en un rango entre 200 y 1500 MHz.
- Corrección del tiempo cero o *Timezero*.
- Suavizado de Ganancia o *GainSTC*.
- Sustracción de la media o *Background removal*.

Con este proceso podemos apreciar los perfiles, siempre en las dos frecuencias centrales en las que trabaja el equipo, y hacer las interpretaciones oportunas de las reflexiones.

Una vez analizados los perfiles o radargramas longitudinales de cada proyecto se pasa a lo que hemos denominado el posproceso o el tratamiento de esos datos con la intención de explotarlos al máximo, y en la búsqueda de respuestas argumentadas a las preguntas formuladas como objetivos para este trabajo.

Esto ha consistido principalmente en la realización de cálculos volumétricos y cubicaciones a partir de las mediciones realizadas en los radargramas tras la detección del paquete de acumulación soterrado, identificado como restos de conchas y otros elementos que se detallarán en el siguiente apartado. Es decir, la interpretación de los perfiles de la geofísica como si se tratase de un conjunto topográfico, midiendo en un determinado plano (XY)

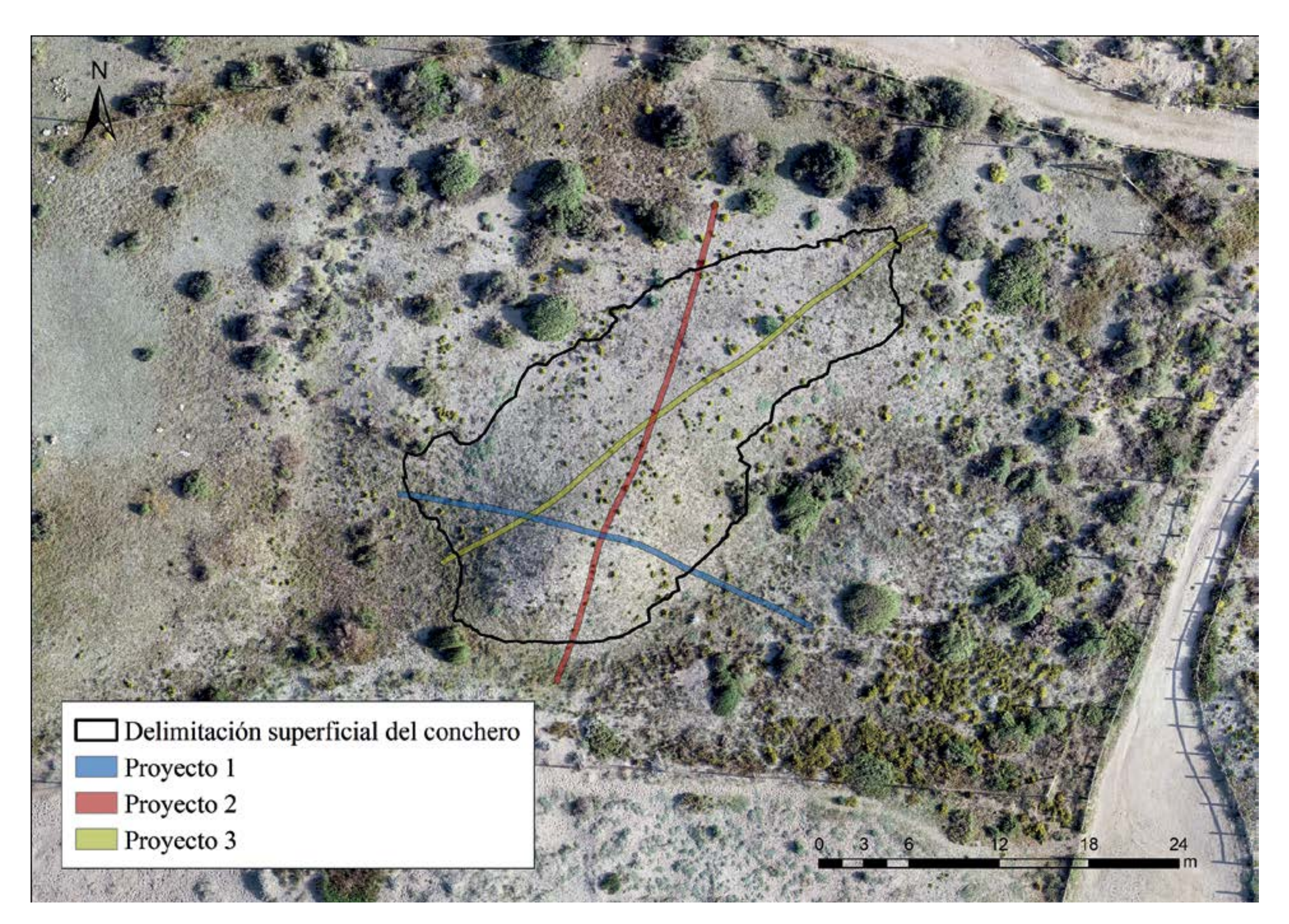


Figura 10.3. Representación de los tres proyectos o perfiles sobre la delimitación superficial del conchero.

Tabla 10.1. Datos de los proyectos realizados.

	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
Orientación	NW-SE	NW-SE	NE-SW
Longitud (m)	29	33	40
Área (m^2)	11,6	13,2	16
Z_{min} (m)	2,17	2	2,26
Z_{max} (m)	4,29	4,33	4,28

un valor de potencia, o Z negativa. El objetivo final es obtener un valor volumétrico de cada sección o proyecto, de manera que, al conocer la superficie del conchero, el dato pueda ser extrapolado a todo el montículo.

En definitiva, se trata de obtener el volumen de un objeto irregular. Para ello se ha seguido el denominado método de las Secciones, muy extendido para el cálculo de volúmenes en un movimiento de tierras determinado en ingeniería civil (Galarza *et al*. 2017, 81-88). Por ejemplo, para la cubicación de terraplenes y desmontes en la construcción de una carretera, lo que, en términos teóricos, es compatible con nuestro objeto de estudio. El método consiste en el cálculo de áreas paralelas dentro de nuestra sección, distanciadas mediante un valor constante. Finalmente se aplica la siguiente fórmula:

$$V_t = \frac{1}{2} d\, x\, (A_0 + 2A_1 + 2A_2 + 2A_3 + 2A_4 + \ldots + A_n)$$

Donde:

- V_t corresponde con el volumen total de un proyecto o sección,
- d es la distancia constante a la que se ha ido midiendo, en este caso cada 1 m, y
- A son cada una de las áreas de esos perfiles, desde la medición en el punto de inicio o punto 0 hasta la medición en el punto final de cada sección.

En términos prácticos, en cada uno de los proyectos se han ido tomando valores de potencia, cotas negativas, interpretadas como acumulación del conchero, se han medido estas cotas cada 1 m; esta es nuestra distancia. Y así se ha obtenido el área de un cada uno de los perfiles transversales a nuestra sección (Fig. 10.4).

De forma paralela se calcula lo que se ha denominado el volumen topográfico, mediante las herramientas de los SIG, en este caso ArcGIS. Para ello, se ha utilizado un Modelo Digital del Terreno (MDT) de calidad, obtenido mediante un vuelo fotogramétrico con UAV. El fin de este cálculo, más objetivo que el anterior, aunque limitado

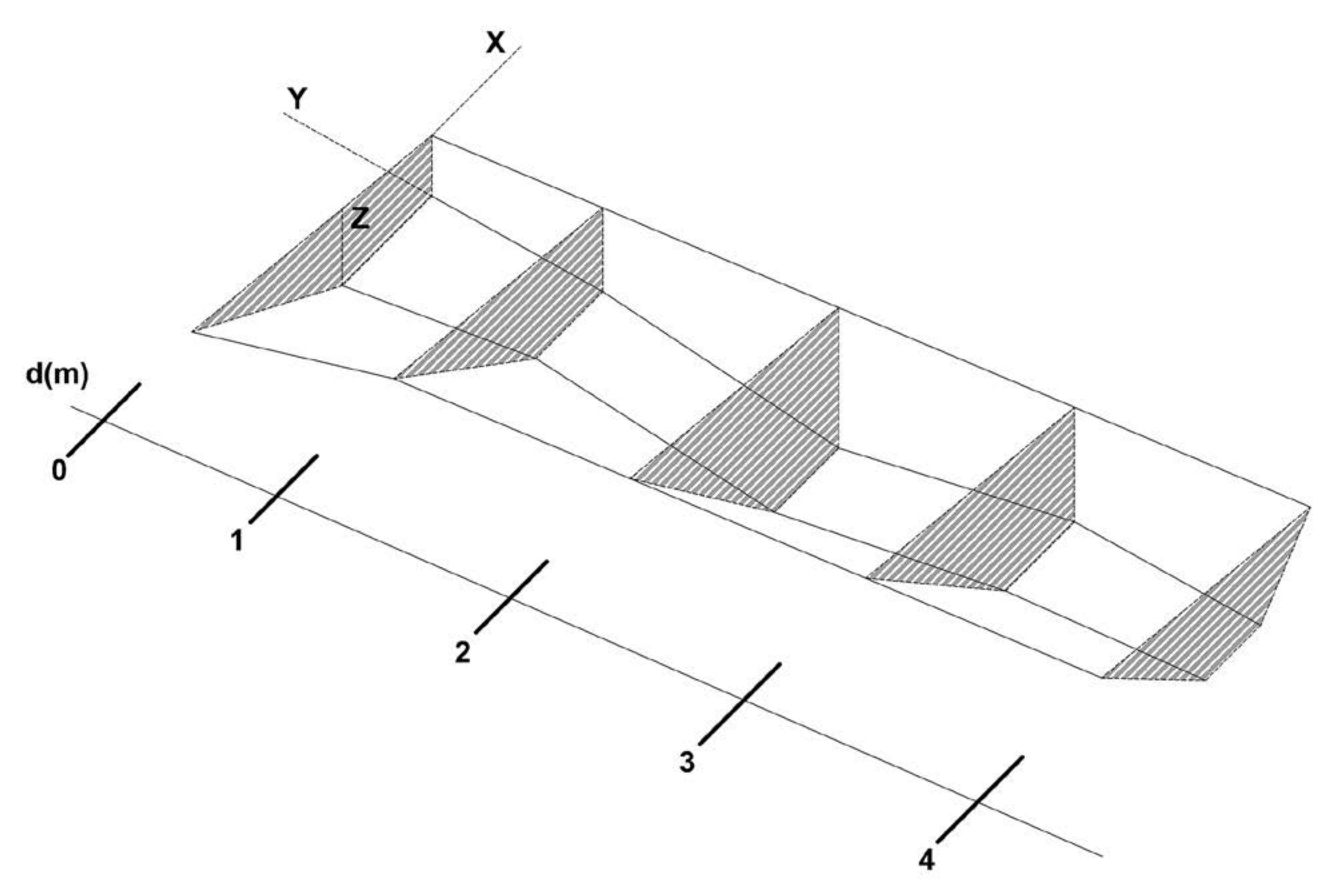


Figura 10.4. Representación gráfica de un perfil longitudinal y proceso de medición para el cálculo de volúmenes.

porque sólo respondería a la topografía actual, es mensurar la eficiencia del volumen del conchero mediante los datos geofísicos. A priori se esperaría un valor menor de este último frente al primero debido, como se ha mencionado, a que en este caso sólo se recogen datos a partir de la topografía.

10.4. Resultados y discusión

A continuación, se exponen y analizan los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología desarrollada.

10.4.1. Interpretación de los perfiles de la geofísica

Una vez procesados los proyectos, y conseguida una óptima visualización de los radargramas gracias al paquete de filtros aplicado, es posible analizar las reflexiones y establecer algunas conclusiones parciales sobre el conchero de Torregarcía.

Entrando en detalle en cada uno de los perfiles, el procedimiento ha sido el de analizar la alteración o conjunto de reflexiones y extrapolarlo a la planta digitalizada en el SIG y representada sobre el montículo, para comprender espacialmente la anomalía en cuestión. Además, la visualización de los radargramas con corrección topográfica, gracias al uso simultáneo de GPS con corrección RTK, ha resultado esencial para las interpretaciones. También se ha analizado cada radargrama con las dos configuraciones de frecuencia señaladas.

El Proyecto 1, aunque es el de menor longitud, es el que mejor representa el cambio brusco en la topografía del montículo. La cubeta de depósito comienza a cotas relativamente superficiales, en torno a los -0,25 m. En los primeros 5 m del perfil del recorrido del equipo, en sentido noroeste-sureste, se documenta una acumulación de vertidos compacta en cotas superficiales, hasta los -0,55 m aproximadamente (en rojo). La base más profunda del conjunto se detecta en torno a los -2,35 m. Coincidiendo con esta zona, prácticamente a la mitad de la longitud del perfil, a unos 14 m del inicio y a esa cota más profunda, destaca un elemento diferente en comparación con la tendencia general de los datos geofísicos de este proyecto. Visualmente es mucho más potente, entre -1,70 m y -2,35 m, el ancho máximo es de aproximadamente 1 m. Parece corresponderse con un elemento arquitectónico de contención con una morfología de potente revestimiento o suelo (en verde). La segunda mitad de este proyecto se asemeja a su homóloga noroeste, aunque parece que el paquete estratigráfico descrito en los primeros metros ahora se muestra más sutil (en azul) (Fig. 10.5).

En el Proyecto 2, aunque evidentemente con muchas similitudes con el descrito en el párrafo anterior, se aprecian algunos rasgos un tanto diferentes. Los conjuntos de reflexiones se documentan con una forma más regular y homogénea en todo el perfil. Incluso se detectan paquetes, interpretados como depósitos uniformes, que podrían coincidir con una deposición única. Esto sucede

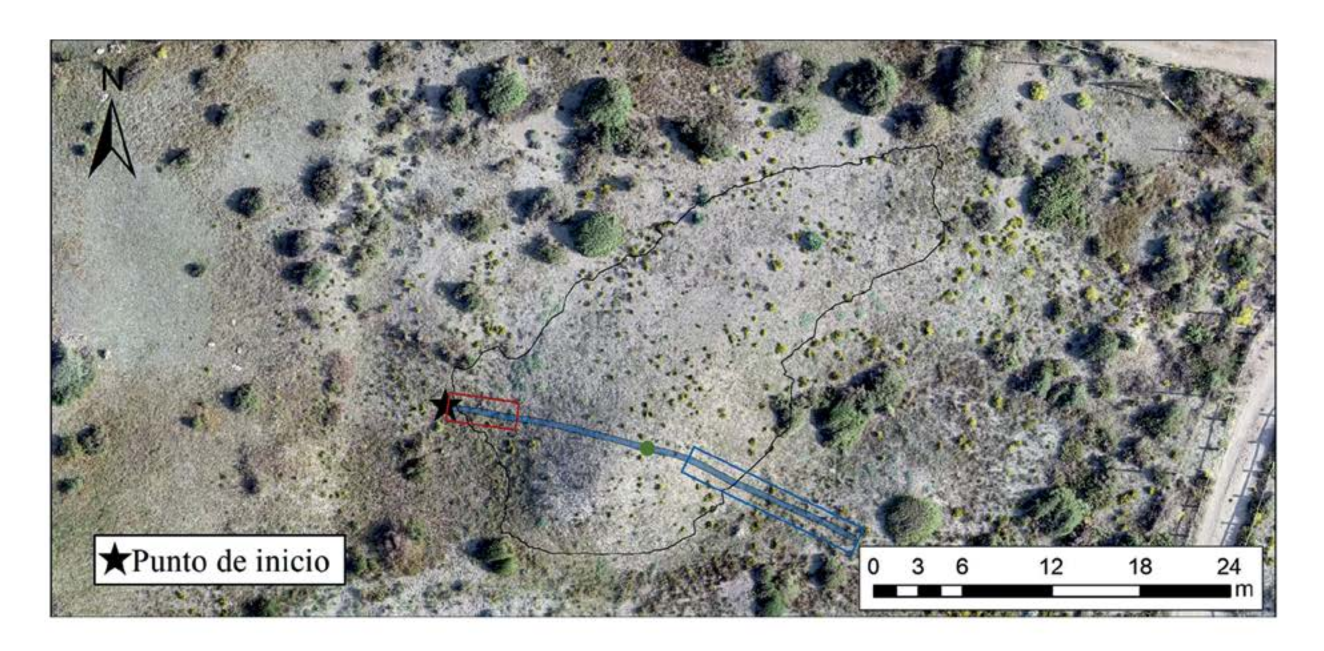


Figura 10.5. Principales alteraciones del Proyecto 1 en planta y radargramas a 600 MHz en vista plana y topográfica.

especialmente entre los 3 m y los 10 m desde el inicio (en rojo), así como un segundo paquete entre los metros 17 m y 24 m (en verde). La base de la cubeta, que a distintas cotas recorre todo el radargrama, se localiza en torno a los -2,10 m. Sin embargo, a los 18 m del inicio del transecto se documentan otras anomalías con relativa potencia en profundidad (en azul). Morfológicamente representa una especie de semicubeta, que podría corresponder con otro momento de deposición y posiblemente también con algún elemento arquitectónico soterrado, aunque la profundidad a la que se documenta dificulta su interpretación por las limitaciones propias de la técnica (Fig. 10.6).

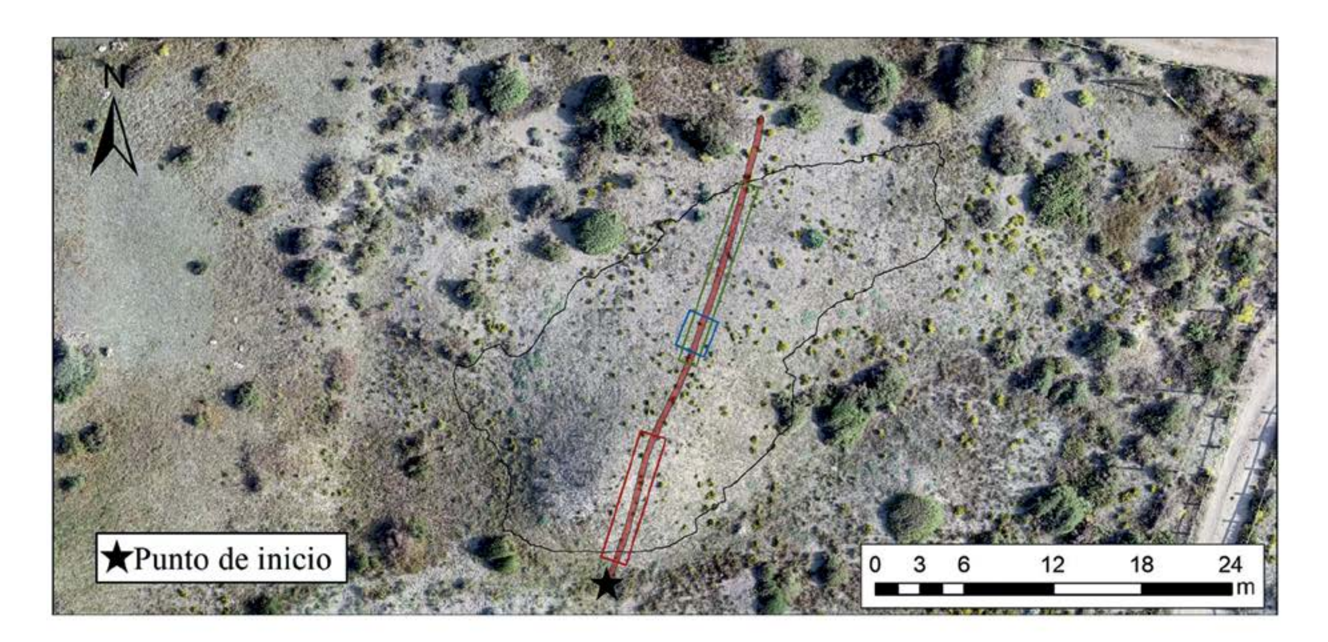


Figura 10.6. Principales alteraciones del Proyecto 2 en planta y radargramas a 600 MHz en vista plana y topográfica.

Por último, en el Proyecto 3, a grandes rasgos cabría una descripción similar a la del perfil 2, pero destaca por encima del resto un elemento: parecen configurarse dos cubetas o fosas de deposición en lugar de una, una general que parece recorrer todo el radargrama, y otra en torno a los 12 m del inicio del perfil, este en sentido noreste-suroeste. La reflexión que parece corresponder con la base de la cubeta también se documenta en torno a los -2 m. Aunque se detectan algunos conjuntos de reflexiones a cotas más profundas, en torno a los -2,75 m, en puntos concretos, y a los 10 m del inicio, con una potencia de unos 0,50 m (en rojo). Como con los conjuntos descritos en los

dos proyectos anteriores, parece responder esta reflexión a un elemento arqueológico diferente a la deposición de restos malacológicos (Fig. 10.7).

Desde una visión global de los tres proyectos, se extraen algunas consideraciones comunes y, por ende, de todo el montículo: los radargramas representan, aceptando sus limitaciones, una especie de estratigrafía de los elementos que conforman el conchero; es posible documentar una base o cubeta de deposición de todo el espacio; dentro de esa "cubeta" se aprecian elementos de mayor potencia en sus reflexiones; y, en la base de esa cubeta, se distingue un elemento de una naturaleza diferente al resto de los componentes soterrados.

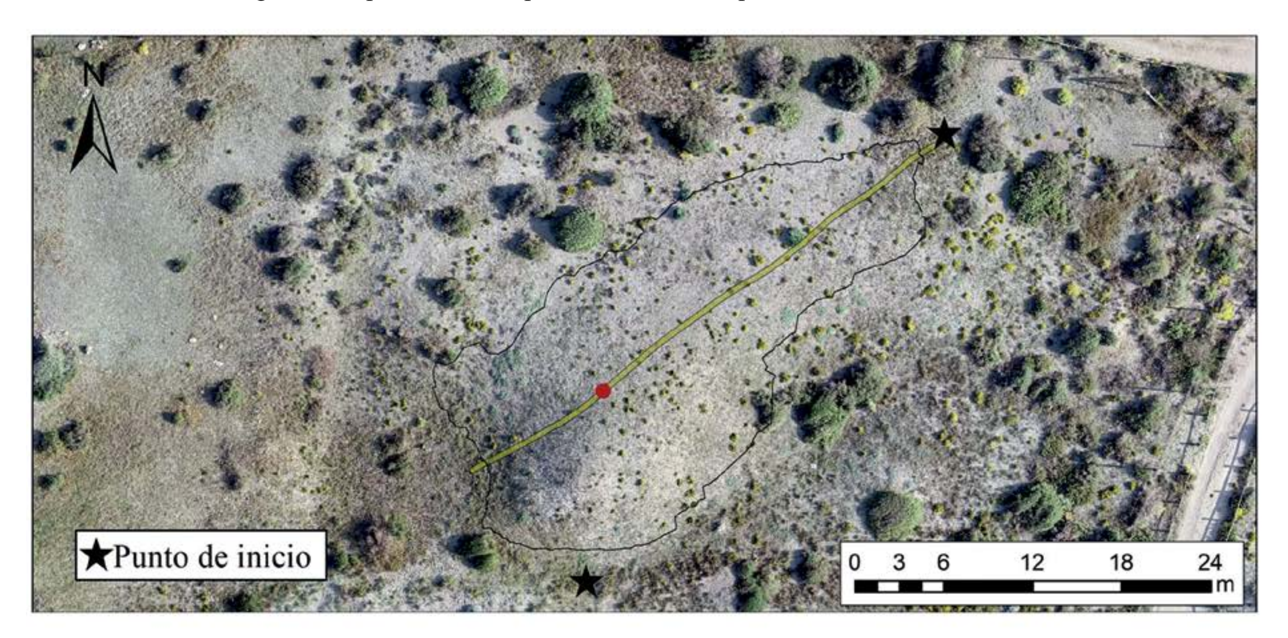


Figura 10.7. Principales alteraciones del Proyecto 3 en planta y radargramas a 600 MHz en vista plana y topográfica.

10.4.2. Volúmenes y cubicaciones

El segundo conjunto de resultados obtenidos corresponde a los cálculos volumétricos desarrollados para argumentar las consideraciones sobre la mensuración tridimensional del conchero de Torregarcía. Por un lado, y más importante, los cálculos realizados sobre los datos geofísicos, y por otro, los realizados sobre la topografía actual.

Comenzando por el procedimiento mediante el cálculo de secciones a través de los perfiles de georradar, se hicieron las mediciones de la cota a la que se documentaba la base de acumulación de la cubeta cada 1 m, siguiendo el recorrido de los transectos. Comenzando por una medición en el punto de inicio, o punto 0, y así sucesivamente, por lo que hay más mediciones en tanto que mayor recorrido o longitud tiene el proyecto. Para estas mediciones en Z, se ha utilizado la visualización de los datos a partir de la frecuencia de 600 MHz, al haberse desarrollado la prospección en un contexto eficiente para la técnica, por lo que con estos radargramas tenemos datos de una mayor resolución (Tabla 10.2).

A partir de aquí, el procedimiento es sencillo, con esos datos ya podemos calcular las áreas de cada una de nuestras secciones y aplicar la fórmula señalada para cada uno de los perfiles. El resultado ha sido de 12,2 m^3, 24,8 m^3 y 22,84 m^3, para los proyectos 1, 2 y 3 respectivamente. Una vez cubicado cada perfil, como si tratase de un prismoide, podemos obtener un volumen medio y/o un volumen total de esos tres perfiles, y es posible extrapolar este dato estadístico a la cubicación completa del conchero.

Es decir, conocemos el valor medio de volumen de una determinada superficie del conchero, que además representa su diversidad, y también conocemos la delimitación superficial del conchero o montículo, a través del estudio en campo y del MDT, que hemos establecido en 463,3 m^2, lo que arroja una estimación volumétrica de unos 678 m^3.

Por otro lado, hemos estudiado detenidamente la topografía, desde una perspectiva más geomorfológica, para realizar un cálculo similar, pero con otro procedimiento. En primer lugar, hemos realizado perfiles topográficos tomando como línea de sección los transectos de cada proyecto. Esto se ha realizado en Global Mapper con la herramienta Path Profile, con la que se puede analizar la topografía de manera muy interactiva (Fig. 10.8).

El siguiente paso se ha realizado en ArcGIS, y en este caso ha consistido en el cálculo de volumen topográfico del conchero completo. Para ello se ha utilizado la herramienta Polygon Volume, dentro del grupo 3D Analysist. Básicamente la herramienta calcula el volumen de terreno utilizando los límites de un polígono, en este caso la superficie digitalizada del conchero, a partir de los atributos topográficos o de altura de un MDT.

Para ello, es necesario primero convertir el MDT a un modelo TIN (una red de triángulos irregulares) que es el tipo de modelo a partir del cual se tomarán los valores topográficos (mediante la herramienta Raster to TIN). Así obtenemos la capa o superficie de entrada para el cálculo. Le indicamos a partir de qué polígono queremos hacer la cubicación, para establecer los límites y no distorsionar el cálculo, esto es, el polígono digitalizado del conchero. En la tabla de atributos de este polígono se ha añadido un valor de referencia de altitud, a partir del cual queremos que calcule el volumen, en este caso 2,3 m, esto obtenido tras consultas en las zonas menos altas sobre el MDT. Finalmente, la herramienta permite realizar el cálculo por "encima" o por "debajo" de ese valor de referencia, en este caso por encima. El valor obtenido es de unos 630 m^3 como volumen topográfico.

Tabla 10.2. Medición de la potencia en puntos representativos de los perfiles y valor medio de cada proyecto.

Distancia de medición	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
0	0,33 m	0,26 m	0,72 m
5	1 m	1,52 m	1,03 m
8	1,4 m	2,14 m	1,28 m
12	1,9	2,17 m	1,46 m
20	0,95 m	2,78 m	1,85 m
25	0,64 m	2,24 m	2 m
30	-	2 m	1,86 m
35	-	-	1,14 m
Valor medio	1,05 m	1,91 m	1,4 m

Los valores aportados en ambos procedimientos parecen coherentes al menos desde el punto de vista cuantitativo. Como se pronosticaba, el volumen topográfico es algo menor al calculado a partir de los datos geofísicos, porque responde a datos puramente geomorfológicos, sin embargo, el volumen a partir del cálculo de las secciones en los perfiles geofísicos responde también a elementos antrópicos soterrados.

10.5. Conclusiones y nuevas perspectivas

Una vez desarrollada la metodología y analizados y discutidos los resultados obtenidos, consideramos que se han aportado datos que permiten, si no responder completamente las preguntas planteadas, sí arrojar información de interés histórico para la consecución de esos objetivos, siempre desde la perspectiva de un ensayo metodológico parcial, pero extrapolable.

Se ha propuesto una delimitación superficial del conchero de Torregarcía. El análisis superficial en campo y los productos obtenidos mediante restitución fotogramétrica aérea lo han permitido. La creación de un MDT, que aunque no producto de un vuelo LiDAR, es de alta calidad y resolución gracias a la selección de parámetros de vuelo

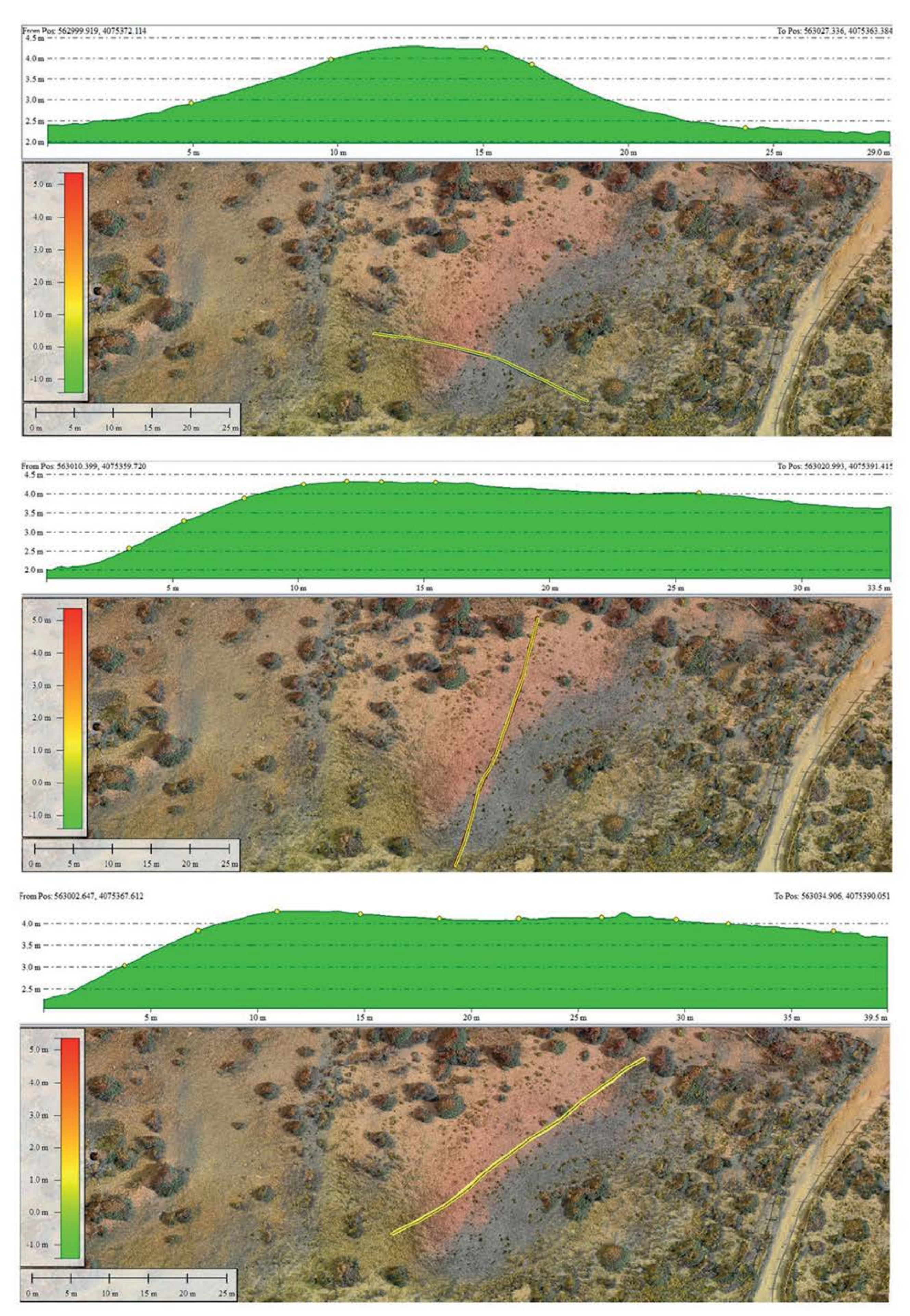


Figura 10.8. Representación de los perfiles topográficos de cada proyecto.

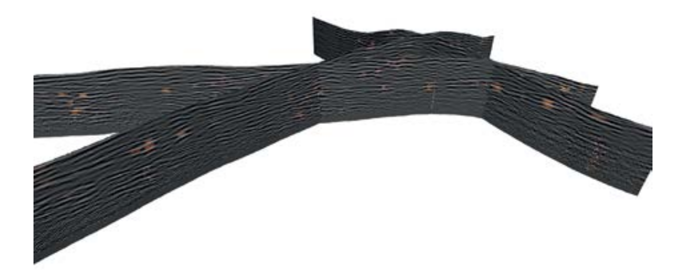
óptimos y concretos para el interés marcado, ha permitido extraer datos de carácter "micro-topográficos". Esto a su vez, ha redundado en la optimización del planteamiento en campo de las prospecciones geofísicas, pues la adquisición de esos datos y, por tanto, los transectos objeto de la exploración, tienen un sentido coherente en relación con la topografía del montículo y a la extensión del conchero.

Siguiendo con el mismo planteamiento redactado en los objetivos, se ha documentado una realidad representativa del conchero de Torregarcía y su morfología mediante los perfiles de la exploración geofísica. Además, la composición de este tipo de contextos se ha mostrado como óptima para su documentación mediante esta técnica. De tal manera que ha sido factible un análisis de los perfiles geofísicos, como si de una estratigrafía arqueológica se tratase, sin necesidad de excavación, evidentemente siendo conscientes de las diferencias.

La prospección del conchero mediante GPR ha permitido, además de documentar la cubeta de depósito, la identificación de otros elementos de carácter estructural y arqueológico soterrados. Especialmente en el Proyecto 1, se ha descrito un conjunto que podría interpretarse como una estructura de contención dada su potencia, aunque también se dan conjuntos de reflexiones de naturaleza similar en los proyectos 2 y 3. En este tipo de contextos, se documentan otros elementos vinculados a otras actividades propias del litoral como son las *cetariae* (Bernal 2011, 39-45). Es probable que ese conjunto se corresponda con una pileta o similar amortizada bajo el depósito, aunque tampoco es descartable que se trate de un elemento de contención estructural para tal acumulación.

En cuarto lugar, se ha propuesto un ensayo procesual sobre cómo mensurar cúbicamente un área residual de una determinada actividad productiva, en este caso la producción de *purpura*. Independientemente de los datos numéricos arrojados, es plausible, por tanto, realizar formulaciones de capacidad productiva dentro de la actividad económica señalada. Las fuentes clásicas y los estudios realizados al respecto apuntan a una enorme cantidad de conchas para la elaboración del tinte púrpura. Esto significaría que un área destinada a estos fines tendría, como consecuencia, grandes depósitos residuales. Esto abre camino hacia otras reflexiones de interés como, entre otras, qué cantidad de conchas resulta de una determinada producción, o cómo se articula y organiza en términos logísticos la deposición de estos residuos. Es decir, hemos interpretado en los radargramas posibles capas o paquetes de depósitos, relativamente uniformes, por lo que también cabría la posibilidad contraria, que se retiren durante la vida del conchero parte del depósito para la reutilización de las conchas, por ejemplo, como parte de elementos constructivos (Wilson 2004, 161), utilidad que ha sido mencionada en el capítulo 1.

Finalmente, esta última aportación puede ser extrapolada a otros contextos similares en la Antigüedad, a otro tipo de actividades productivas que generen residuos que deben ser acumulados. El caso de las *figlinae* y los testares, como consecuencia, es sin duda el mejor homólogo, con un depósito residual que está en clara vinculación con la capacidad productiva del alfar o los alfares (Lagóstena Barrios y Molina Vidal 2020, 103-106). Pero también la mensuración de estos espacios como indicador cuantitativo histórico es plausible en otros contextos de actividades extractivas en el mundo antiguo. Por tanto, el estudio de contextos productivos y suburbanos mediante el uso de las técnicas y herramientas no invasivas, y especialmente con equipamiento geofísico, resulta de eficacia a la hora de obtener un interesante registro de carácter histórico-arqueológico (Ruiz Barroso *et al*. 2022) (Fig. 10.9).



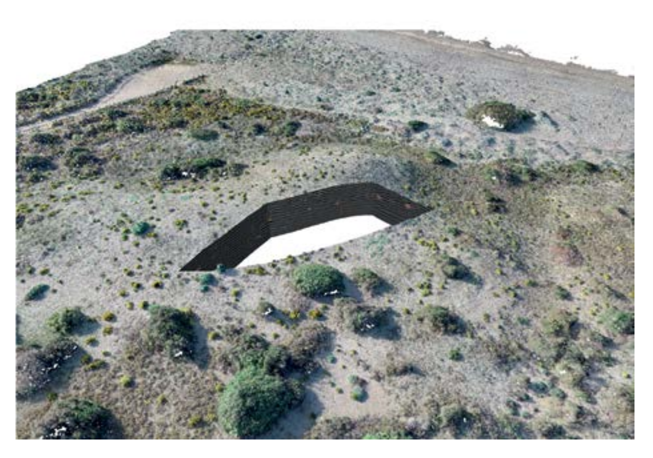


Figura 10.9. Representación tridimensional del conchero de Torregarcía con la vista de los radargramas.

11

Análisis preliminar de la malacofauna del conchero[1]

Una vez analizada la aplicación de los métodos no invasivos, se va a proceder a caracterizar la malacofuna del conchero asociado al yacimiento romano de Torregarcía, que, como ya hemos indicado, se encuentra situado junto al litoral marino en el sector central este de la Bahía de Almería, precisamente donde la línea de costa es cortada por la falla de Carboneras, que tiene dirección N 40º-45º. Esta gran falla tiene varios ramales paralelos que hacen que, en esta parte de la Bahía de Almería, la línea de costa no sea rectilínea y tenga fuertes inflexiones en El Alquián, en Retamar, en Torregarcía, en la rambla de las Amoladeras y en Cabo de Gata (Pineda *et al*. 1983, 15) (Figs. 11.1 y 11.2). Además, el yacimiento se encuentra muy próximo a la desembocadura de la rambla de las Amoladeras, un curso de agua estacional que atraviesa una de las zonas áridas mejor conservadas del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, con abundantes dunas. En los márgenes de la desembocadura de la rambla de las Amoladeras, los depósitos del Pleistoceno constituidos por arenas y conglomerados quedan expuestos en los estratos sedimentarios del Pleistoceno con abundantes restos de al menos cuatro playas fósiles del Tirreniense (entre >250 000 años las más antiguas y 95 000 años las más recientes), muy bien conservadas estas últimas mostrando hasta acanaladuras o *ripple-marks* del oleaje (Villalobos 2003, 52-54). La malacofauna fósil de las tres playas más recientes se caracteriza por ser subtropical, con abundantes restos del gasterópodo *Strombus bubonius* Lamarck, 1822 (*id.*), cuyo nombre válido actual es *Thetystrombus latus* (Gmelin, 1791) y que vive actualmente en la costa occidental de África entre Mauritania y Angola, incluyendo las islas de Cabo Verde y Santo Tomé (Gofas *et al*. 1985, 58).

En la rambla de las Amoladeras no existe cerca de la costa ninguna formación lagunar litoral, como sí se observa en otras ramblas almerienses, por ejemplo en la cercana rambla Morales, pero sí posee un pozo en la orilla derecha (López Gómez y Cifuentes Vélez 2005, 126-127), que podría ser de origen romano (López-Geta *et al*. 2010, 110-112), y fue utilizado hasta el siglo XX para recoger agua dulce para consumo humano. El pozo, que contaba con un abrevadero, se observó en uso hasta 1994, y en 1997 ya estaba seco (D. Moreno Lampreave, obs. pers). El pozo, que está incluido entre los Bienes inscritos en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz del Parque Natural de Cabo de Gata- Níjar, posee un brocal de 5 m de altura, que podría indicar una progresiva pérdida de sedimentos en la orilla de la rambla desde su construcción, pero no existe ninguna balsa o depósito de agua anejo que pueda albergar moluscos de agua dulce. Por el contrario, en toda la parte emergida, caracterizada por una vegetación de origen africano dominada por el azufaifar de *Ziziphus lotus* (L.) Lam., sí existe una abundante y variada fauna de moluscos terrestres (Moreno Lampreave y Ramos 2007, 94-98).

El litoral, que se encuentra justo frente a yacimiento romano de Torregarcía, coincide precisamente con uno de los ramales de la falla de Carboneras (uno de los más orientales) que recortan la línea de costa, el cual separa una playa arenosa a levante y un roquedo de lastras muy aplanadas a poniente, formado por los conglomerados del Pleistoceno ya mencionados. En la parte sumergida más somera, el roquedo se prolonga hasta 3-4 m de profundidad, donde se asienta una comunidad de algas fotófilas y algunas manchas de la angiosperma marina *Posidonia oceanica* (L.) Delile, especie de gran tamaño que puede vivir tanto en sedimentos como sobre roca. Los fondos marinos de la Bahía de Almería son predominantemente blandos, formados por sedimentos de distintas granulometrías, principalmente arenas. En estos sustratos blandos se asienta otra angiosperma marina, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch., que forma un cinturón casi continuo desde el Cabo de Gata hasta la salida del río Andarax, entre 5 y 15 m de profundidad (Arroyo *et al*. 2015, 364; Carreto *et al*. 2021, 98). En las inmediaciones de Torregarcía destacan pequeñas praderas de *Posidonia oceanica* a 5 m de profundidad, en las lastras rocosas llamadas "La Cintinilla" por los pescadores artesanales de la zona, y a 18 m de profundidad (Moreno Lampreave y Guirado 2003, 108-111). Las praderas submarinas de estas dos especies están consideradas hábitats protegidos por la Comunidad Europea y albergan una gran diversidad de especies de flora y fauna, incluyendo una elevada diversidad de moluscos (Ballesteros *et al*. 2004, 155). Por fuera de las praderas, a más profundidad, los fondos son blandos y están constituidos por arenas fangosas y detrítico costero (Fig. 11.3). Entre los moluscos frecuentes en la zona, se encuentran murícidos depredadores como *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758), que puede vivir en fondos rocosos someros, en praderas de *C. nodosa* y también en las de *P. oceanica*, así como *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758), que prefiere fondos arenoso fangosos más profundos y las praderas de *C. nodosa*.

11.1. Material y métodos

Para el presente estudio preliminar se realizó un muestreo superficial del conchero principal el 12/04/2021, situado muy próximo a los *lacus* del yacimiento, a unos 50 m al este de las mismas y a 60 m de la orilla del mar, en las coordenadas geográficas 36º 49.325 N; 2º 17.606 W

[1] Este capítulo ha sido coordinado por Diego Moreno Lampreave



Figuras 11.1 y 11.2. Vistas aéreas del yacimiento de Torregarcía en las que se observan los principales elementos del mismo, tanto históricos (cubetas, conchero, pozo), como geográficos (ramblas, playas, fallas) y submarinos (roquedos, praderas de *Posidonia oceanica*), que hacen de este enclave un lugar muy especial dentro de la parte oriental de la bahía de Almería y que permitió la instalación de un punto de extracción de púrpura en época romana (30/09/2010 y 17/05/2010, Fotos D. Moreno).

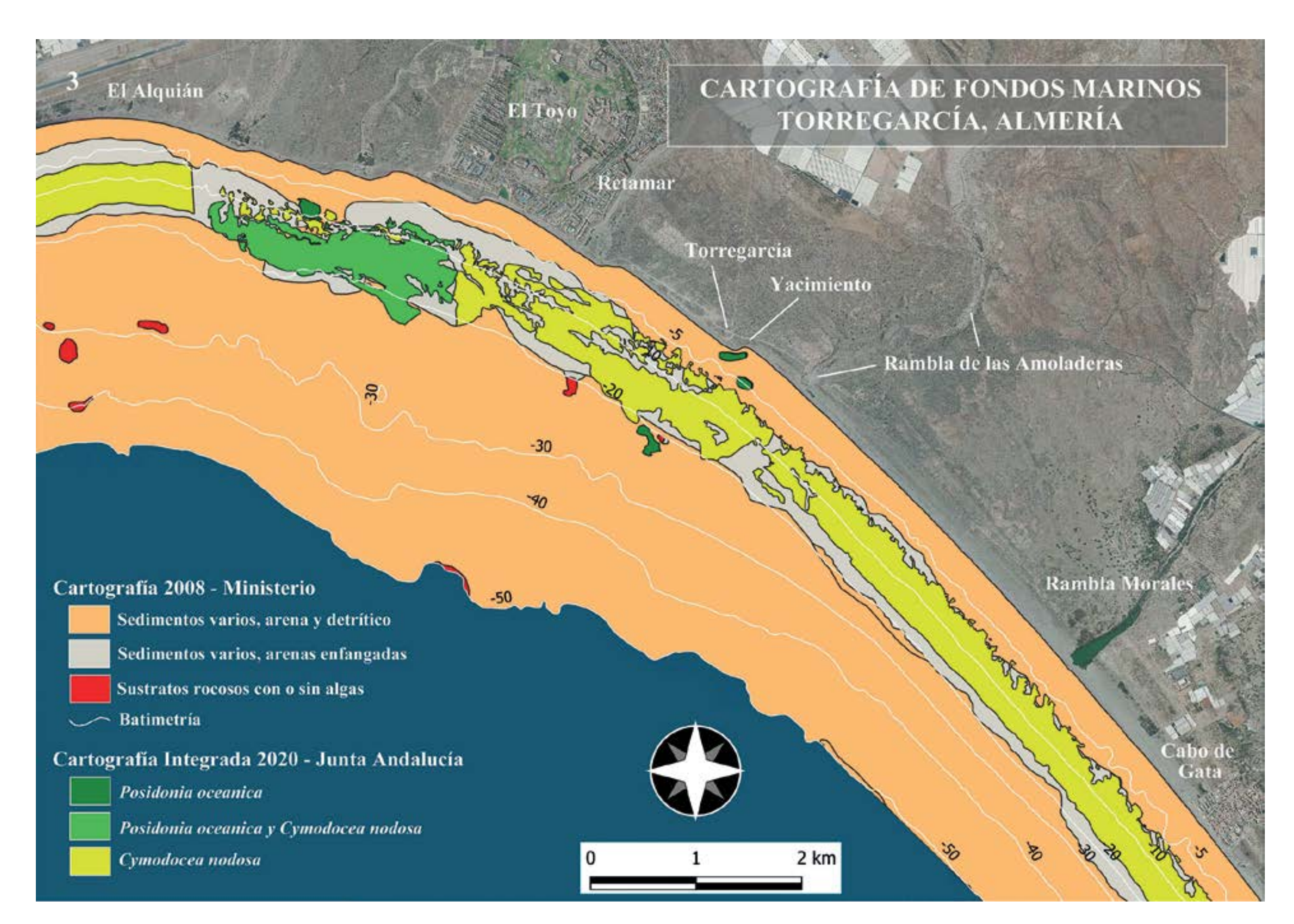


Figura 11.3. Mapa de la zona de Torregarcía (Almería) con cartografía bionómica de los fondos marinos y ubicación de los núcleos pesqueros artesanales actuales más cercanos: El Alquián y Cabo de Gata pueblo. Se representan las capas sedimentos, el sustrato rocoso y la batimetría de la Ecocartografía de Granada, Almería y Murcia, Ministerio con competencias en Medio Ambiente (2008) y las praderas de *Posidonia oceanica* y de *Cymodocea nodosa* de la Cartografía Integrada de fanerógamas marinas de la Junta de Andalucía (2020), resultado del LIFE *Posidonia* Andalucía y del LIFE Blue Natura (Carreto *et al*. 2021, 98) (Mapa D. Moreno).

(DATUM ETRS89). El conchero principal, con forma de pequeño montículo (Fig. 11.4), tiene unos dos metros de altura en su parte más alta, pero se desconoce su potencia, al haber sido sólo estudiado en superficie, si bien en el capítulo anterior se ha realizado una aproximación a su volumetría a partir de la aplicación de GPR, como se ha analizado.

En la capa superficial del conchero dominan los restos de moluscos marinos, pero también se observaron conchas de caracoles terrestres actuales que pueden llegar a ser muy abundantes en la zona en los terrenos arenosos cercanos al litoral (Moreno Lampreave y Ramos 2007, 94-98) (Fig. 11.5), y que no se tuvieron en cuenta a la hora de estudiar la malacofauna asociada al yacimiento.

Para conocer las especies de moluscos marinos presentes en el yacimiento se realizó una inspección visual de los alrededores y se recogieron 4 lotes de 25 ejemplares o restos de conchas al azar (en total 100 individuos), eligiendo sólo conchas completas o restos del tamaño suficiente para poder determinar la especie (columelas completas, partes de la concha que incluyeran el ápice, etc.).

Los ejemplares estudiados se recogieron de la parte externa del montículo principal, se fotografiaron *in situ* con una cámara Olympus TG5, con una escala, y se devolvieron al conchero. Además de estos ejemplares estudiados y fotografiados, se anotaron otras especies de moluscos marinos observadas en los alrededores del conchero principal.

11.2. Resultados y discusión

La presencia de caracoles terrestres en la parte superficial del conchero de Torregarcía (Fig. 11.5) debe considerarse moderna y fruto de la distribución de las especies que viven en la actualidad en la franja de vegetación costera, incluidas las zonas de dunas. Las especies observadas son principalmente *Theba subdentata helicella* (Wood, 1828) y *Theba* sp., muy comunes en la zona (Moreno Lampreave y Ramos 2007, 94-98). La primera de ellas, *T. s. helicella* vive exclusivamente en la costa atlántica de Marruecos y también en la Bahía de Almería. Esta distribución a ambos lados del Mediterráneo se conoce en otros elementos de flora y fauna, incluyendo algunos gasterópodos terrestres, pero en este caso no se descarta que la población



Figura 11.4. Vista del conchero desde el sur durante los trabajos *in situ* en la que se aprecia la gran cantidad de conchas y restos de moluscos acumulados en el yacimiento (12/04/2021, Foto D. Moreno).



Figura 11.5. Detalle de la superficie del conchero de Torregarcía, con multitud de fragmentos de conchas de moluscos marinos y presencia también de conchas actuales de los gasterópodos terrestres *Theba subdentata helicella* (*T.s.h.*) y *Theba* sp. (*T.*sp.) (12/04/2021, Foto D. Moreno).

almeriense sea una introducción histórica desde el norte de África (Moreno Lampreave y Ramos 2007, 109). La otra especie, más pequeña, es *Theba* sp., que fue descrita como *Theba gittenbergeri* por Puente (1994) en su tesis doctoral, pero posteriormente no fue publicada, por lo que no es un nombre válido. Vive exclusivamente en la Bahía de Almería, en la vegetación de las dunas más próxima al litoral. Estos caracoles terrestres sin duda han colonizado recientemente el montículo del conchero y no fueron utilizados en época antigua en los trabajos pesqueros o de obtención de púrpura asociados al yacimiento, por lo que no se incluyen en el presente estudio que se ha centrado sólo en las especies marinas (gasterópodos y bivalvos).

También es destacable que no se observan restos de peces (vértebras o escamas) en el conchero y en otras partes del yacimiento, al menos en la prospección superficial realizada, por lo que parece que las instalaciones y cubetas no estaban dedicadas a la salazón de pescado o la obtención de *garum*, como repetidas veces se menciona en mapas o en obras de contenido general que hablan del enclave arqueológico de Torregarcía (Gil Albarracín 1996, 100-106), o que estuvieran dedicadas a la producción mixta entre salazones de pescado y la obtención de tintes (Cara Barrionuevo y Cara Rodríguez 1994, 164), sino que se trataba de un centro exclusivamente productor de *purpura*.

La especie dominante en el conchero es, con gran diferencia, el gasterópodo murícido *Hexaplex trunculus*, con un 93 %, seguido de *Euthria cornea* (Linnaeus, 1758) con un 3 %, de *Bolinus brandaris* con un 2 % y de *Bolma rugosa* (Linnaeus, 1767) y de *Tritia nitida* (Jeffreys, 1867), ambas con en 1 % (Tabla 11.1). Además de estas cinco especies registradas durante el muestreo, se observaron conchas de otros tres moluscos, en concreto los gasterópodos *Gibbula magus* (Linnaeus, 1758) y *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758), y el bivalvo *Ostrea stentina* Payraudeau, 1826. A continuación se comenta, una por una todas las especies observadas en la zona, su abundancia y el estado de conservación de las conchas.

Tabla 11.1. Especies de moluscos, todas ellas gasterópodos, halladas en el muestreo superficial del conchero de Torregarcía, Almería. Se muestra el número de ejemplares o fragmentos por especie y por lote, así como el porcentaje total (12/04/2022).

Especie / Lote =	1	2	3	4	Total (=%)
Hexaplex trunculus	23	23	24	23	93
Bolinus brandaris	0	0	1	1	2
Bolma rugosa	0	1	0	0	1
Euthria cornea	2	1	0	0	3
Tritia nitida	0	0	0	1	1
Total	25	25	25	25	100

11.2.1. Especies productoras de púrpura (murícidos)

Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758) – Fig. 11.6-11.11.

De esta especie de la familia Muricidae hay restos tanto en el conchero principal como al otro lado del camino, e incluso fuera del yacimiento vallado. Se observan centenares de conchas, algunas completas, la mayoría fracturadas, así como la presencia abundante de fragmentos atribuibles a esta especie (sobre todo hay ápices, columelas, extremos anteriores con canal sifonal, etc.). Sin duda se trata del molusco dominante en el conchero principal (un 93 % de las conchas o restos son suyos) y en sus alrededores, lo que nos indica que la actividad esencial realizada en época romana en este enclave costero debía ser la obtención de *purpura*, dado que *H. trunculus* es precisamente una de las especies que se han utilizado históricamente con este fin. Algunos restos observados de esta especie son de individuos grandes, pero también hay conchas completas pequeñas, por lo que se deduce que no los debían criar *in situ* para engordar y obtener más producción. Algunos restos mantienen el color de las bandas espirales de la concha (Fig. 11.6). El búsano, que es como se conoce en el litoral almeriense, es uno de los gasterópodos marinos más comunes del litoral mediterráneo y también de las costas de la provincia de Almería. Esta especie, que mide generalmente entre 4 y 8 cm, aunque puede ser mayor, vive en una gran diversidad de ambientes, como fondos rocosos más o menos enfangados, praderas de *C. nodosa* y de *P. oceanica*, fondos detríticos, fondos fangosos e incluso en el interior de puertos, ya que tolera ciertos niveles de contaminación, y en un rango batimétrico de entre 1 y 20 m de profundidad, aproximadamente.

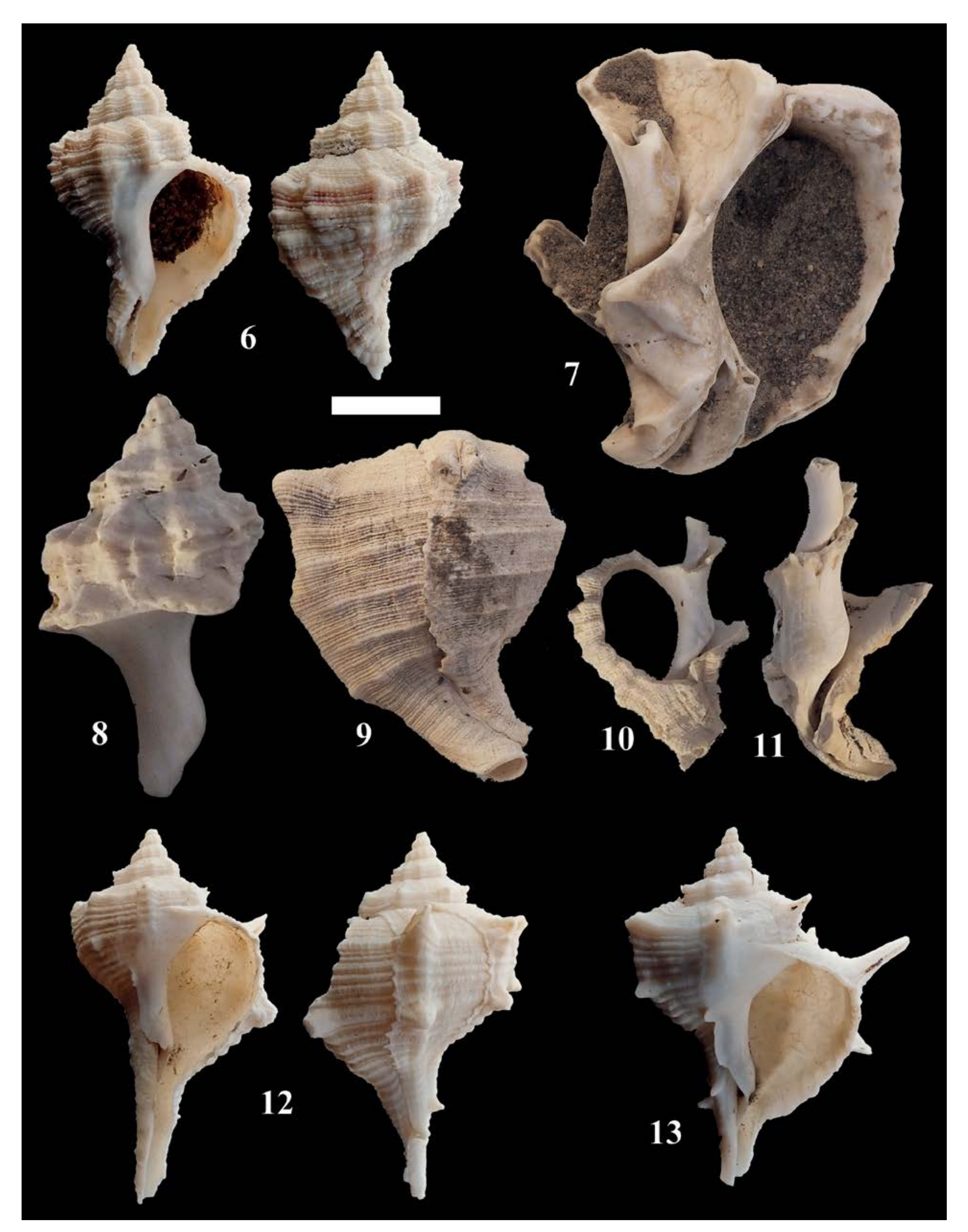
Bolinus brandaris (Linnaeus, 1758) –Fig. 11.12 y 11.13.

Se trata de otro miembro de la familia Muricidae productor del tinte púrpura, que recibe el nombre común de cañaílla en la provincia de Almería. En el muestreo superficial del conchero del yacimiento de Torregarcía, *B. brandaris* está presente, pero con muchos menos restos que en el caso de *H. trunculus*, ya que representan sólo un 2 % del conjunto. En total, se observan 3-4 conchas completas pequeñas y un fragmento. La especie, que puede llegar a medir 9 cm, aunque en general es menor, vive en fondos blandos, de arena enfangada, con o sin praderas de *C. nodosa*, y en fondos fangosos no muy someros, generalmente entre 10 y 50 m de profundidad, aunque en algunas zonas llega a más fondo.

11.2.2. Otras especies observadas en el conchero

Gibbula magus (Linnaeus, 1758) – Fig. 11.14.

Esta especie, perteneciente a la familia Trochidae, es la mayor de su género en el Mediterráneo, con hasta 3 cm de diámetro. Vive generalmente en de fondos detríticos con algas calcáreas, también llamados de maërl, entre 10 y 20 m de profundidad. No tiene ningún uso comercial o gastronómico. Se observa una concha completa de esta especie en el conchero principal fuera del muestreo.



Figuras 11.6-11.13. Especies de murícidos productores de púrpura presentes en el concero de Torregarcía, Almería. Figuras 6-11. *Hexaplex trunculus*. 6. Ejemplar juvenil completo en vista ventral y dorsal. 7. Distintos tipos de fragmentos: vuelta del cuerpo y abertura. 8. Concha rota con ápice y parte de la columela. 9. Fragmento con parte de la última vuelta. 10. Fragmento con columela y borde del labio externo. 11. Fragmento con columela y canal sifonal. Figuras 12-13. *Bolinus brandaris*. 12. Ejemplar juvenil casi completo en vista ventral y dorsal. 13. Ejemplar juvenil completo con canal sifonal roto. Escala 1 cm (12/04/2021, Fotos D. Moreno).

Bolma rugosa (Linnaeus, 1767) – Fig. 11.15 y 11.16.

Se trata del único representante de la familia Turbinidae que vive en Andalucía. En total se han observado 4-5 ejemplares completos o con algunas roturas de *B. rugosa*, no muy grandes, uno de ellos con nácar por la parte exterior por pérdida de la capa superficial de la concha, y otro con algas calcáreas recubriendo la concha y que seguramente tendría ermitaño cuando fue capturado. Este gasterópodo, cuya concha puede tener entre 3 y 6 cm de diámetro, es apreciado localmente por su carne, principalmente en Adra, Motril y Málaga (García Sarasa 2001, 27) y también por su característico opérculo calcáreo de color anaranjado. Vive preferentemente en fondos de cascajo con coralináceas ("maërl"), o en fondos rocosos entre 5 y 100 m de profundidad.

Charonia lampas (Linnaeus, 1758) – Fig. 11.17.

Sólo se observa un fragmento de esta especie de la familia Charoniidae dentro del yacimiento, aunque fuera del conchero principal. La caracola, que es como se la conoce vulgarmente en Almería, es muy apreciada en la gastronomía local, aunque actualmente no puede capturarse ni comercializarse al estar incluida en los Catálogos Español y Andaluz de Especies Amenazadas en la categoría de "Vulnerable". Este gran gasterópodo, el mayor provisto de concha de los mares europeos, con hasta 40 cm de altura, ha sido utilizado desde la Antigüedad principalmente como bocina, por lo que recibe también este nombre común. Se trata de una especie que puede vivir en todo tipo de sustratos incluidos los sedimentarios y los fondos detríticos, aunque prefiere las zonas rocosas y las praderas, desde 5 a 200 m de profundidad.

Euthria cornea (Linnaeus, 1758) – Fig. 11.18.

Este gasterópodo de la familia Tudiclidae (hasta hace poco se consideraba miembro de la familia Buccinidae), conocido generalmente por su sinónimo *Buccinulum corneum*, está presente también en Torregarcía, donde se detectaron 3-4 conchas pequeñas dentro del conchero principal, todas completas, y otra fuera del yacimiento (sur) con el ápice roto. Este gasterópodo, cuya concha puede alcanzar los 6 cm de longitud, no tiene usos tradicionales y vive en fondos rocosos y de cascajo, entre 1 y 50 m de profundidad.

Tritia nitida (Jeffreys, 1867) – Fig. 11.19.

Se observó en el conchero una concha completa de esta especie de la familia Nassariidae, conocida hasta hace poco por su sinónimo *Nassarius nitidus*, dentro del muestreo superficial realizado. Es una especie que vive en fondos someros con bajo hidrodinamismo, en lagunas costeras o en ensenadas más o menos cerradas, y en estuarios, siempre en sustratos arenoso-fangosos. Su presencia en el conchero podría indicar que los moluscos capturados provienen de fondos someros de fango con o sin *C. nodosa*, influenciados por los sedimentos finos aportados por la rambla de las Amoladeras.

Ostrea stentina Payraudeau, 1826 – Fig. 11.20.

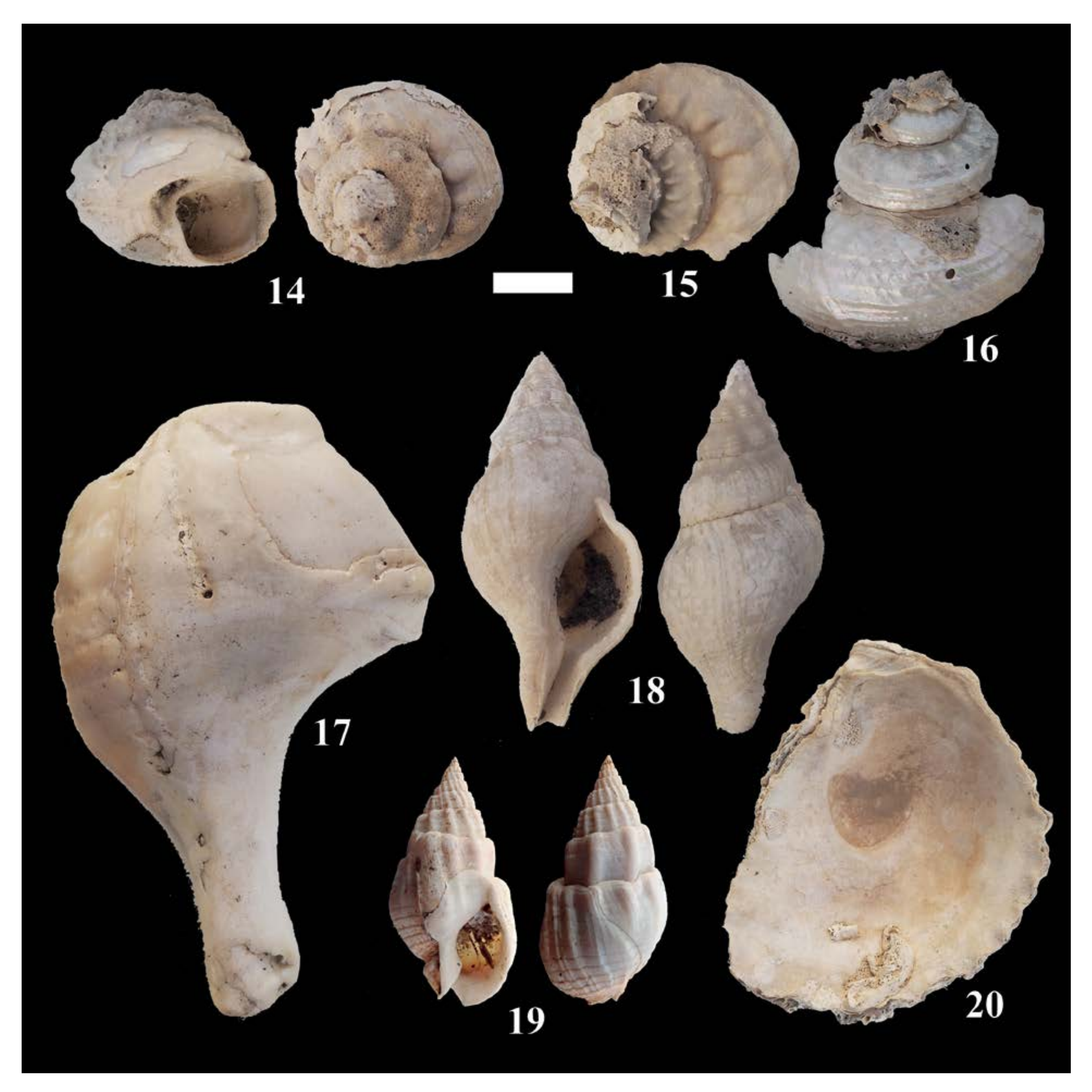
En el muestreo superficial del conchero se observó una valva izquierda (la que se cementa al sustrato) del bivalvo *Ostrea stentina*. Se trata de una especie de la familia Ostreidae muy similar a *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758, pero más pequeña, de hasta unos 6 cm, y con el borde interno de la concha cerca de la charnela crenulado. Por su pequeño tamaño, no es de interés comercial. Vive en fondos muy someros, incluso en lagunas litorales, sobre rocas o conchas que le proporcionan un punto sólido de fijación.

La presencia de *H. trunculus* y *B. brandaris* en el conchero, así como de otros gasterópodos que viven a cierta profundidad como *G. magus*, *B. rugosa*, *C. lampas* y *E. cornea*, indica que la recolección de las especies se hacía mediante artes de pesca, ya que es imposible obtenerlos mariscando a mano en las orillas.

La fragmentación de la mayor parte de ejemplares de *H. trunculus*, indica que se rompieron intencionadamente, como ya se ha descrito en otros yacimientos como el de Cala Olivera en Ibiza (Alfaro Giner y Costa Ribas 2008, 205) o el de Ceuta (Bernal Casasola *et al*. 2014d, 346 y 350). Las especies que no eran objetivo de captura en Torregarcía, como *G. magus*, *B. rugosa*, *E. cornea, T. nitida* y *O. stentina*, no aparecen fragmentadas en el yacimiento, de lo que se deduce que no fueron aprovechadas para nada, que entrarían como material acompañante del búsano y fueron arrojadas sin más al conchero. También en Torregarcía hay ejemplares de *B. rugosa* que no fueron recogidos vivos, como uno roto y desgastado aparentemente de manera natural (mostrando las capas nacaradas internas de la concha) (Fig. 11.16), y otro muy viejo y recubierto de algas calcáreas. Esto es una prueba más de que el resultado de la pesca en bruto era llevado hasta el yacimiento y, lo que no servía, era arrojado al conchero sin preocuparse de romper las conchas, ni siquiera para sacar el animal o algún cangrejo ermitaño que pudiera estar ocupando una concha vacía, con el fin de utilizarlos de cebo de pesca como se hace en la actualidad. Si no se rompe la concha no se puede obtener el animal o el cangrejo para su uso.

Alfaro Giner y Costa Ribas (2008, 205), se preguntan el motivo de la presencia en el yacimiento de Cala Olivera en Ibiza de otras especies de gasterópodos con la concha sin triturar, como *Cerithium* y *Euthria cornea* (como *Buccinulum corneum*), junto a *H. trunculus* que sí tiene las conchas fracturadas, y concluyen que podría ser para uso como cebo de pesca del animal o de los cangrejos ermitaños que estuvieran utilizando las conchas vacías. Sin embargo, es muy difícil, casi imposible, extraer de la concha el animal o el cangrejo incluso si se cuecen, por lo que, al menos en Torregarcía donde estas conchas completas de especies no objetivo parecen simplemente capturas accidentales a las que no se ha dado ningún uso.

Es interesante observar que también hay en el conchero de Torregarcía conchas completas de *H. trunculus* (muy escasas) y de *B. brandaris*, pero que son sólo juveniles,



Figuras 11.14-11.20. Especies de otros moluscos presentes en el conchero de Torregarcía, Almería (12/04/2021, Fotos D. Moreno). Figura. 14. *Gibbula magus*. Figuras 15 y 16. Dos ejemplares de *Bolma rugosa.* Figura 17. Fragmento de *Charonia lampas.* Figura 18. *Euthria cornea.* Figura 19. *Tritia nitida.* Figura 20. *Ostrea stentina*. Escala 1 cm.

ejemplares con concha de 3 cm o poco más. El que no se fracturaran estos ejemplares pequeños podría indicar que no tenían la talla apropiada para obtener una cantidad de tinte aceptable y no merecía la pena romperlas para extraer el animal.

Algunas de las especies de gasterópodos no murícidos presentes en el conchero de Torregarcía también se encuentran entre los restos de otros yacimientos, como el de *Carteia* en la Bahía de Algeciras (Bernal Casasola *et al.* 2008, 220) o los de Cádiz de época púnica y romana (Bernal Casasola *et al.* 2014b, 198 y 199; Bernal Casasola *et al*. 2014c, 212). Así, estos autores mencionan a *Bolma rugosa* (como *Astraea rugosa*) a *Charonia lampas*, a *Euthria cornea* (como *Buccinulum corneum*), a *Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758) (como *Nassarius reticulatus*), especie congenérica y muy afín a *Tritia nitida*, hallada en Torregarcía. La presencia de las mismas especies en todos los yacimientos podría implicar el uso de artes de pesca similares y que estos no fueran 100 % selectivos para la especie objetivo, *H. trunculus*, sino que también se capturaban otras de forma accidental.

11.2.3. Artes de pesca actuales y presencia de los mismos moluscos en la zona

Muy cerca del sitio arqueológico existen en la actualidad dos núcleos de pesca artesanal, el de El Alquián, a tan sólo

5 km al noroeste de Torregarcía, y el de Cabo de Gata pueblo, a 6 km al sureste del yacimiento (Fig. 11.3), que carecen de puerto base y utilizan tornos para la maniobra de varado y dejar las embarcaciones refugiadas en la playa (Figs. 11.21 y 11.23). Estos pescadores artesanales deben faenar más o menos en los mismos fondos que se pescaban en época romana, y con artes y esfuerzos similares a los utilizados antiguamente, al menos en cuanto al tamaño de las embarcaciones, que siguen siendo pequeñas, entre 2,5 y 7,5 m de eslora (Márquez Úbeda 1991, 91), y a las maniobras en la playa. En la actualidad se han cambiado algunos cascos de madera por otros de fibra y se utilizan motores de propulsión de gasoil, maquinillas y tornos eléctricos para el izado de las redes y la varada de las barcas, pero estas mejoras modernas de las embarcaciones no alteran sin embargo la actividad tradicional que llevan a cabo, puesto que las embarcaciones, por sus dimensiones, no se pueden alejar mucho y calan sus redes en aguas bastante someras. Las modalidades de pesca más empleadas en la actualidad por estas embarcaciones artesanales son los trasmallos y otros artes de fondo o de enmalle, como la jibiera destinada a la jibia (*Sepia officinalis* Linnaeus, 1758), y el trasmallo (Figs. 11.22 y 11.23) que tiene como especie objetivo el salmonete (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758) (Márquez Úbeda 1991, 23, 32; Molina Hernández y Rodríguez 2008, 41), los palangres de fondo para peces de buen tamaño, los rastros para la coquina *Donax trunculus* Linnaeus, 1758, y la almeja o chirla *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), entre otros bivalvos (Márquez Úbeda 1991, 41-42; García Raso *et al.* 1992, 183-186; Molina Hernández y Rodríguez 2008, 59-62), y las nasas (Márquez Úbeda 1991, 77) para la captura principalmente del pulpo (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) (Molina Hernández y Rodríguez 2008, 49-52).

Se desconoce la forma de captura de las especies de moluscos para obtención de púrpura de época romana halladas en el conchero de Torregarcía, pero bien podría ser como que describe Plinio (*HN* 9.132):

> *capiuntur autem purpurae parvulis rarisque textu veluti nassis in alto iactis. inest his esca, clusiles mordacesque conchae, ceu mitulos videmus. has semineces sed redditas mari avido hiatu reviviscentes appetunt purpurae porrectisque linguis infestant. at illae aculeo extimulatae claudunt sese comprimuntque mordentia. its pendentes aviditate sua purpurae tolluntur*[2],

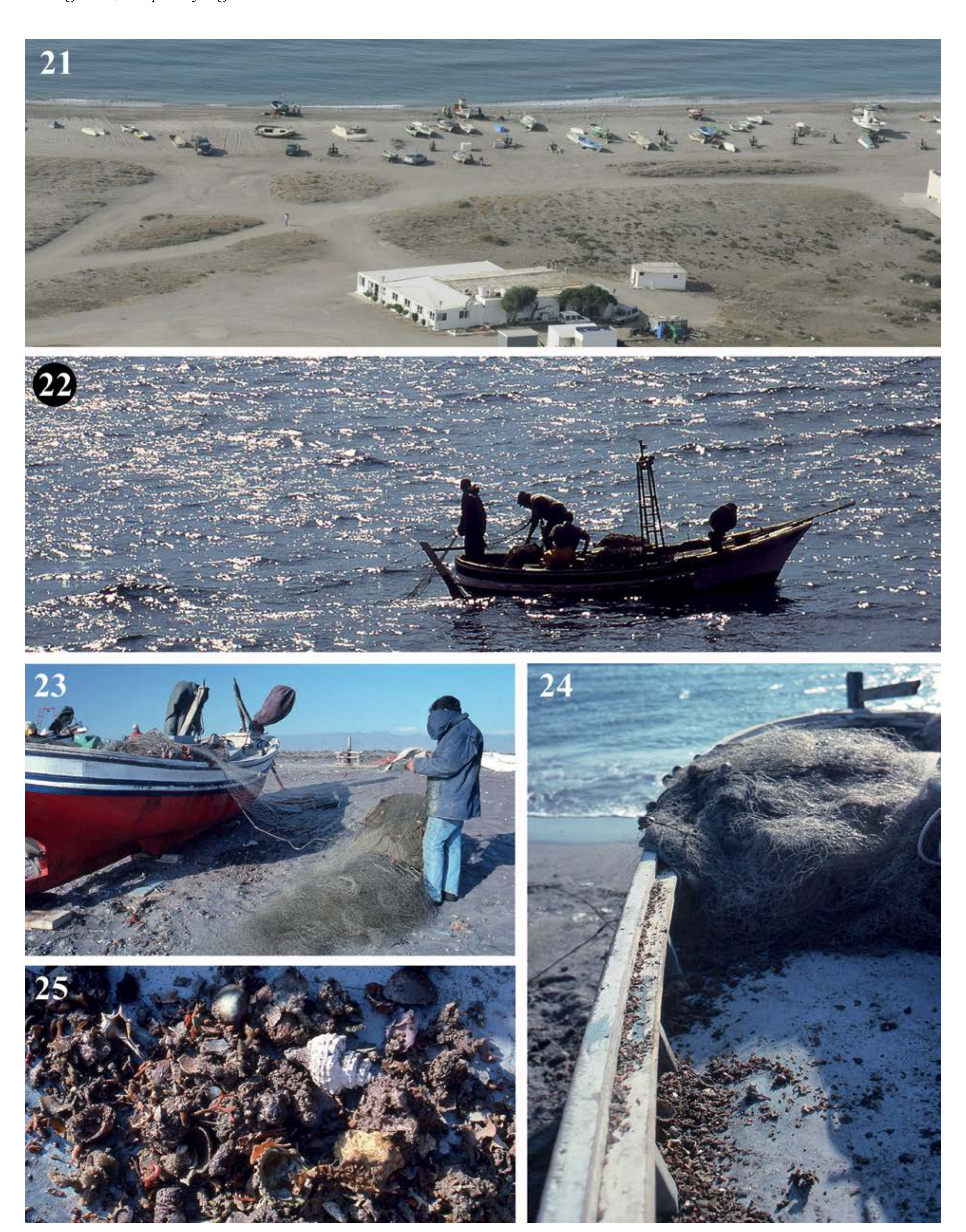
como se ha mencionado en el capítulo 1. En el texto de este autor clásico se menciona el detalle anatómico de la larga "lengua" (*lingua*) de las "púrpuras" (*purpurae*), que sin duda se trata de la probóscide típica de estos gasterópodos depredadores en cuyo extremo se encuentra la rádula o "lengua" raspadora típica de los moluscos y provista de dientes quitinosos. En la actualidad, en Andalucía se capturan el búsano (*H. trunculus*) y la cañaílla (*B. brandaris*) con distintos artes como los zarcillos, las busaneras o mantas, y con redes de arrastre y enmalle (García Sarasa 2001, 34-37). Entre los artes de pesca artesanal para la captura de invertebrados, destacan los "zarcillos" para cangrejos, y las más recias "canastillas", que son redes de izada que se calan con cebo, normalmente a poca profundidad, y se dejan incluso varias horas antes de levarlas rápido. Las "canastillas", diseñadas para el búsano y la cañaílla, son aros metálicos de unos 30 cm con una bolsa de red que queda a modo de cesto, y en una línea se pueden emplear hasta 40 unidades, pero se utilizan actualmente sólo en Andalucía occidental y no en Almería (Fernández Cortés y Zurita Manrubia 2003, 381-382). Alfaro Giner y Mylona (2014, 155-156) comentan e ilustran unos cestos descritos por Aristóteles, que se emplearon en la antigüedad en Grecia, sumergiéndolos con cebo para la captura de los voraces murícidos y que resultan muy similares a las "canastillas" andaluzas actuales.

Para la captura de búsanos y cañaíllas, también se utilizan en Huelva y Cádiz rastros similares a los de coquina y almeja de Almería (Fernández Cortés y Zurita Manrubia 2003, 87-88) y en Huelva, Cádiz y distintos puertos de Málaga las "busaneras" o "mantas", que son aparejos remolcados compuestos por una vara metálica de unos 3 m de largo (por ello también recibe el nombre de "arte de vara") que se arrastra en perpendicular al rumbo del barco y de la que cuelgan paños de red o "reparos", donde quedan enganchadas las conchas de los murícidos, sobre todo de *B. brandaris* que tienen muchos pinchos y un largo canal sifonal (Fernández Cortés y Zurita Manrubia 2003, 89-90). Es muy probable que los romanos utilizaran redes arrastradas o pequeñas trampas tipo nasa o "canastilla" para la captura de murícidos, en las que entrarían también otros moluscos no buscados, como capturas accesorias, y que en el caso del conchero de Torregarcía podrían ser *G. magus, B. rugosa, E. cornea* y *T. nitida*.

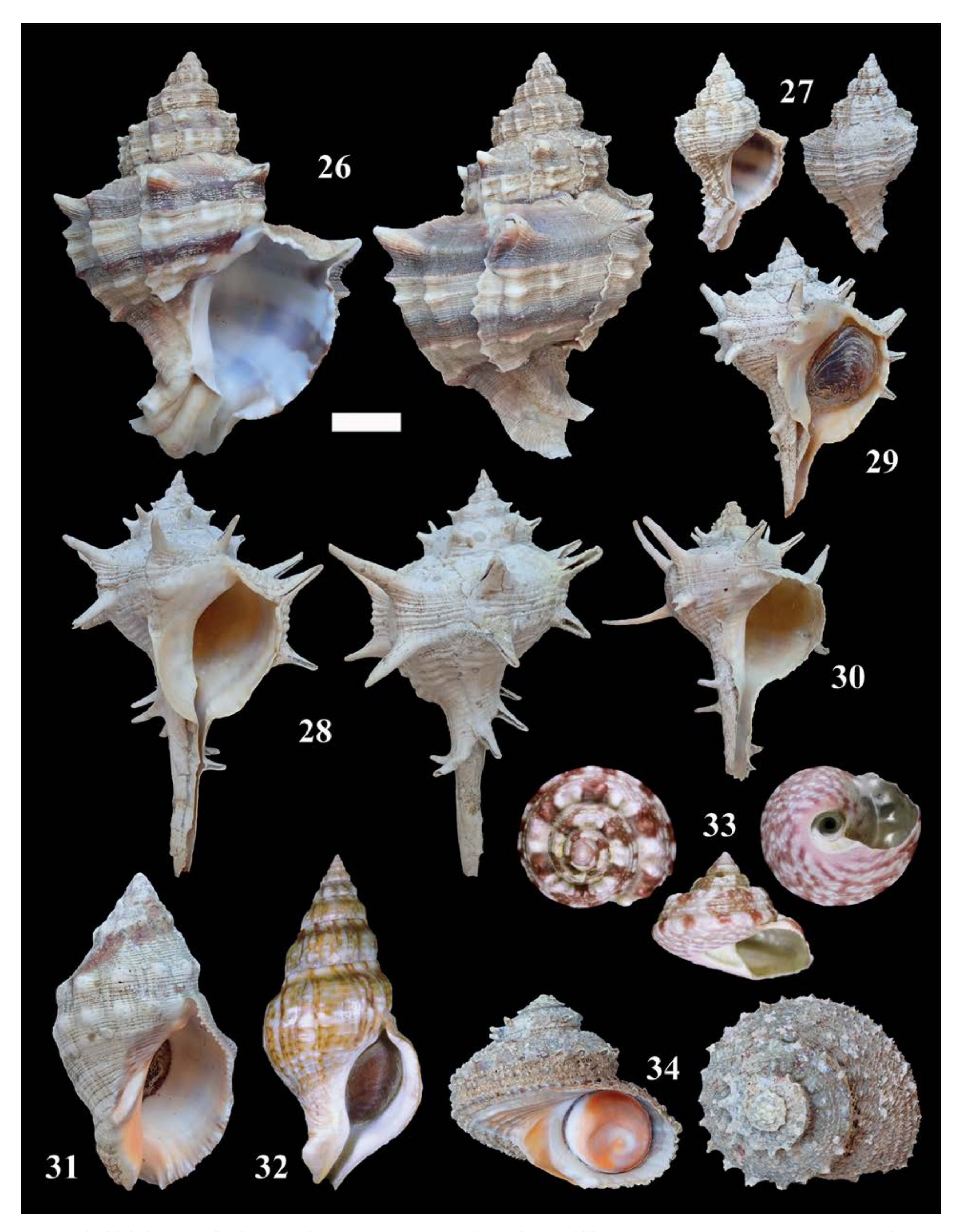
Todas las especies de moluscos observadas en el conchero de Torregarcía, incluidas por supuesto los murícidos de los que se puede obtener *purpura*, están presentes en la zona en la fauna actual (García Raso et al. 1992, 245; Gofas *et al.* 2011, 280). Precisamente, la mayor parte de ellos siguen siendo capturados por embarcaciones de pesca artesanal en la Bahía de Almería (D. Moreno Lampreave obs. pers.) (Figs. 11.24-11.34).

En los núcleos de pesca artesanal de Almería, aunque las capturas de *H. trunculus* (Figs. 11.25-11.27) y *B. brandaris* (Figs. 11.24-11.25, 11.28-11.30), así como de otro murícido productor de púrpura en la Antigüedad, *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767) (Fig. 11.31) son frecuentes en los trasmallos (D. Moreno Lampreave obs. pers.), no constituyen un objetivo para los pescadores,

[2] "Las púrpuras se cogen con una especie de nasas pequeñas de malla ancha que se echan en alta mar. Dentro de ellas llevan de cebo unas conchas que se cierran y muerden, como vemos que hacen los mejillones. Estas, que están medio muertas —aunque reviven abriéndose ansiosamente al volver al mar— les gustan a las púrpuras y las atacan alargando la lengua. Pero aquéllas, al sentirse pinchadas por el aguijón, se cierran y apresan lo que las mordía. De esta manera se cogen las púrpuras que quedan presas por su avidez". (Plin., *HN* 9.132)



Figuras 11.21-11.25. Embarcaciones artesanales del núcleo pesquero de El Alquián, Almería (Fotos D. Moreno). 21. Vista aérea del punto de varada de embarcaciones artesanales (22/09/2011). 22. Embarcación calando un trasmallo cerca de la costa en Casa Fuerte (03/1996). 23. Limpieza de trasmallo de una embarcación varada en la playa (5/01/1989). 24 y 25. Interior de embarcación artesanal con restos del fondo (cascajo) donde acaban de faenar los pescadores y conchas de *Bolinus brandaris* y *Hexaplex trunculus* (5/01/1989).



Figuras 11.26-11.34. Especies de gasterópodos marinos recogidas en la actualidad con embarcaciones de pesca artesanal de El Alquián, Almería (Fotos D. Moreno). 26. *Hexaplex trunculus* adulto. 27. *Hexaplex trunculus* juvenil. 28. *Bolinus brandaris*. 29. Ejemplar de *Bolinus brandaris* co tres filas de espinas en la última vuelta. 30 Ejemplar de *Bolinus brandaris* con espinas especialmente largas. 31 *Stramonita haemastoma*. 32. *Euthria cornea*. 33. *Gibbula magus*. 34. *Bolma rugosa.* Escala 1 cm.

puesto que no deben ser tan abundantes como para que sea rentable emplear artes específicos para su posterior comercialización.

Actualmente, en el Mediterráneo, ya no se capturan estas especies de murícidos para la obtención de tintes, sino para consumo de su carne. De las dos especies de murícidos presentes en el conchero, la cañaílla *B. brandaris*, es mucho más apreciada en gastronomía que *H. trunculus*, pero ambas se encuentran en los mercados mediterráneos (Poppe y Goto 1991, 134-136) y andaluces (García Sarasa 2001, 35 y 37). Otros gasterópodos que se han observado en el conchero de Torregarcía, como *Euthria cornea* (Fig. 11.32)*, Gibbula magus* (Fig. 11.33) y *Bolma rugosa* (Fig. 11.34), siguen apareciendo también con frecuencia en las redes de pesca de El Alquián y Cabo de Gata, siempre como capturas accidentales pues no son especies de interés comercial.

La mayor abundancia de *H. trunculus* en el conchero de Torregarcía y también en otros yacimientos de Andalucía y Ceuta podría deberse, como ya se ha comentado, a que es una especie que vive en fondos más someros que *B. brandaris*, que prefiere zonas mucho más profundas, y por lo tanto podría ser más fácil capturar en la Antigüedad, con aparejos más sencillos y menores desplazamientos hasta los caladeros. Sin embargo, en los mares antiguos sin sobrepesca y sin contaminación, todas las especies serían más abundantes que ahora y, seguramente, tendrían poblaciones en zonas menos profundas donde cada vez se han debido hacer más raras. García Sarasa (2001, 35) señala que la pesca masiva de cañaílla en la Bahía de Cádiz ha hecho descender su población donde antes era muy abundante. Otro buen ejemplo de la regresión de una especie de gasterópodo marino es el de la caracola o bocina *Charonia lampas*, que cada vez es más rara en los mares europeos y ha sido incluida en el Convenio de Barcelona y en los Catálogos Español y Andaluz de Especies Amenazadas. Este gasterópodo, emblemático de nuestra fauna, ha sido diezmado por la sobrepesca que ha acabado con la mayoría de las poblaciones y actualmente es muy difícil observar viva, incluso mediante buceo (Moreno Lampreave y De la Rosa 2008, 354-355).

Justo en el entorno de Torregarcía, al sureste de la torre y frente a la playa de las Amoladeras, también se instalaba una almadraba moderna en la que se capturaban principalmente melvas *Auxis rochei* (Risso, 1810) y bonitos *Sarda* (Bloch, 1793), y en menor medida atunes *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758), y que estuvo en uso hasta 1926 (Abad Cerdán 1995-1996, 87-88). Aunque las almadrabas no capturan moluscos, que es el objeto de este estudio, sino peces, su instalación en el entorno de Torregarcía es de interés para conocer mejor las condiciones del poblamiento humano en la zona. La almadraba es un arte tradicional que se fijaba al fondo durante la temporada de pesca y estaba destinada a la captura de túnidos y otros peces migradores. No se conocen bien los orígenes de este arte de pesca fijo. Su nombre parece indicar que proviene de época medieval, del periodo musulmán, pero bien podría ser una modalidad pesquera anterior, incluso de época fenicia (Sañez Reguart 1988 [1791-95], Tomo 1: 6-7) o romana (García Vargas y Florido del Corral 2011, 234-235) (*vid*. capítulo 3, en especial el apartado 2.4.2.3). Las localizaciones donde se instalaron almadrabas modernas se pueden relacionar con puntos donde existen restos de factorías de salazones del periodo púnico-romano y con las numerosas salinas que había en el litoral almeriense desde la Antigüedad (Abad Cerdán 1995-1996, 77). No existen datos de instalación de almadrabas o redes similares en el entorno de Torregarcía en la Antigüedad, pero su uso en época moderna indica que la zona tiene, además de la idoneidad para las faenas pesqueras, buenas condiciones para el asentamiento humano por las características de la costa y la presencia de un pozo de agua dulce.

Es muy posible que el periodo de pesca y la consiguiente utilización de las instalaciones y cubetas del yacimiento de Torregarcía en época romana no durara todo el año y que el asentamiento fuera temporal, quizá unos meses al año, como sucedía en las almadrabas modernas de la Bahía de Almería, como la de Torregarcía, y la que se utilizó por más tiempo cerca de Las Salinas, que sigue llevando el nombre de "Almadraba de Monteleva", es decir, una almadraba que se montaba y se llevaba (o recogía) cada año (Sañez Reguart 1988 [1791-95], Tomo 1: 14). En parte, esta temporalidad de las almadrabas almerienses se debía a los periodos de paso de los peces migradores que entran en primavera en el Mediterráneo (entre abril y junio, llamado paso de "derecho") y salen de él a finales del verano (de julio a septiembre, denominado "de revés"), una vez realizada la puesta (Abad Cerdán 1995-1996, 80; García Vargas y Florido del Corral 2011, 234-235). Pero la temporalidad también podría deberse a las duras condiciones de vida en la árida costa de la parte oriental de la Bahía de Almería y, sobre todo, a la escasez de agua dulce, pues si bien existía un pozo en la rambla de las Amoladeras, parece escaso para poder realizar actividades complementarias en un asentamiento estable, como son la agricultura y la ganadería. En este mismo sentido, la escasez de agua y la aridez del terreno litoral, parecen haber sido los motivos de que en la zona de "La Almadraba del Cabo de Gata" no existiera un asentamiento estable hasta bien entrado el siglo XIX, pues según Madoz (1845-50, 27) "las tierras contiguas a la playa son estériles".

11.2.4. Comparación con otros yacimientos

Aunque la cantidad de yacimientos con concheros de moluscos utilizados para obtención de púrpura en el Mediterráneo oriental y en el Egeo son mucho más numerosos y conocidos que los de otras cuencas mediterráneas, como la central y occidental (Carannante 2014, 274), existen estudios sobre actividades pesqueras en nuestro entorno andaluz y en el estrecho de Gibraltar que documentan factorías con piletas destinadas a la salazón de pescados, a la elaboración del tinte púrpura, o a ambas cosas.

En la provincia de Almería se han documentado distintos yacimientos costeros con pequeñas factorías de salazón y concheros asociados, como los de Adra, Guardias Viejas, Roquetas (Cuevas de la Reserva y *Turaniana*), Almería, Torregarcía y Villaricos, entre otros, donde posiblemente se elaboraban los productos de la pesca y/o se obtenía *purpura* a partir de distintos murícidos (Cara Barrionuevo *et al*. 1988, 68-69; Cara Barrionuevo y Cara Rodríguez 1994, 164). En la bibliografía, en la escasa información referente a Torregarcía (Cara Barrionuevo *et al*. 1988, 69), se indica que en la factoría hay "grandes amontonamientos de conchas marinas fragmentadas", y que "la abundancia de moluscos hace suponer una explotación sistemática de estos con vista, quizá, a la obtención de púrpura", sin mencionar restos de pescados, lo que coincide con los resultados preliminares obtenidos en el presente estudio. Sin embargo, el equipo de Cara Barrionuevo (*et al*., 1988, 69) determina que en el conchero de Torregarcía hay más *B. brandaris* (como *Murex brandaris*) que *H. trunculus* (como *Murex trunculus*), y también mencionan a *Stramonita haemastoma*, como *Purpura haemastoma,* especie esta última que no se observó en el análisis superficial del presente estudio, pero que sin duda vive en la zona puesto que aparece en las redes de pesca modernas de El Alquián (D. Moreno obs. pers.). En el presente trabajo, los resultados, aunque son sólo preliminares por estudiar sólo la capa superficial, se evidencia de forma incontestable que la especie dominante no es *B. brandaris* sino *H. trunculus*, lo que coincide además con parte de los estudios recientes de nuestro entorno.

Así, es interesante observar que en concheros de Andalucía occidental (provincia de Cádiz) y en Ceuta, es mucho más abundante *H. trunculus* que *B. brandaris* (Bernal Casasola *et al.* 2008, 219; Bernal Casasola *et al*. 2014a, 309-310; Bernal Casasola *et al*. 2014c, 212; Bernal Casasola *et al*. 2014d, 349-350; Bernal Casasola et al. 2019, 568 y 590), dominando con un 81 % del total de ejemplares en Cádiz en el yacimiento de la calle Sagasta (Bernal Casasola *et al*. 2014a, 309) y hasta el 98 % en El Olivillo (Bernal Casasola et al. 2019, 568), valores muy similares al obtenido en el presente estudio en Torregarcía, con un 93 % de ejemplares de *H. trunculus*. También en Ibiza en Cala Olivera, se registra una dominancia de *H. trunculus* sobre el resto de murícidos y otros gasterópodos (Alfaro Giner y Costa Ribas 2008, 203-204). Este hecho también ha sido puesto de relieve en los capítulos 1 y 4.

La recolección más abundante de *H. trunculus* en comparación con el otro murícido importante productor de púrpura, *B. brandaris*, podría indicar, no que una especie fuera más abundante que la otra, pues ambas son muy comunes también en la actualidad en nuestras aguas, sino quizá un interés dirigido a la captura de la primera especie por la calidad de su tinte. Garrido Chacón (2017, 154), en su revisión de los moluscos de los yacimientos romanos del Mediterráneo occidental y Atlántico, concluye que en el ámbito del Estrecho y con respecto a la familia Muricidae, la gran mayoría de los talleres dedicados a la producción de púrpura utilizaron *H. trunculus*, porque es la especie que produce mayor cantidad de esta sustancia y es de un color más intenso (Fig. 11.35). En los estudios realizados sobre las distintas especies productoras de tinte púrpura en el Mediterráneo, se ha puesto de manifiesto que *H. trunculus* es la única especie entre los murícidos productores de púrpura que tiene tinte de color índigo y que, por lo tanto, las otras especies como *B. brandaris* y *S. haemastoma* tienen tintes más rojizos (Koren 2008, 387-388; Koren 2013, 44). Además, este autor encuentra diferencias en los tintes producidos por ejemplares de *H. trunculus* procedentes del Mediterráneo oriental (Israel), que son más rojizos y con poco índigo, con respecto a los que viven en España, que tienen mucho índigo y producen un color púrpura más oscuro y azulado (Koren 2008, 387-388). Dado el interés que suscitaban estos tintes en la Antigüedad, es muy posible que se conocieran ya entonces las diferencias entre los pigmentos que se podían obtener de cada una de las especies de murícidos, así como que también eran distintos los pigmentos obtenidos a partir de *H. trunculus* en función de las zonas de captura, lo que pudo motivar la instalación de tantos talleres litorales en las costas españolas que trabajaban principalmente con el búsano, como es el caso de Torregarcía.



Figura 11.35. Ejemplar de *Hexaplex trunculus* capturado por pescadores artesanales de la bahía de Almería y arrojado a la playa, donde al morir ha desprendido de forma natural su pigmento *purpura* que sale por la abertura de la concha y el sifón hasta la arena (El Zapillo, Almería, 5/5/2022, Foto D. Moreno).

11.3. La idoneidad del enclave productor de púrpura de Torregarcía

El reconocimiento del territorio litoral en el que se haya encuadrado el yacimiento pone de manifiesto las características especiales del enclave. En la zona, la playa no es continua y rectilínea, como en buena parte de la Bahía de Almería, ya que uno de los ramales de la falla de Carboneras provoca que la línea litoral presente una marcada inflexión (Pineda *et al*. 1983, 15) y hace que aflore un roquedo en la orilla occidental que continúa bajo el mar hasta 3-4 m de profundidad. De esta manera, justo frente al yacimiento hay una pequeña ensenada entre la playa arenosa y el roquedo. Los fondos marinos, también son más heterogéneos y variados que en otros puntos de la Bahía de Almería, sobre todo hacia el Cabo de Gata que son predominantemente de arena con un cinturón de praderas de *C. nodosa*. Así, frente al yacimiento hay fondos rocosos someros con manchas de *P. oceanica*, una barra de roca llamada "La Cintinilla" con una pradera de *P. oceanica* y otra más profunda a unos 18 m también de esta angiosperma marina (Arroyo *et al*. 2015, 364; Moreno Lampreave y Guirado 2003, 108-111). Además, existen abundantes fondos sedimentarios, en parte arenoso fangosos, donde se asienta *C. nodosa*, y en parte detríticos o de cascajo, con algún afloramiento rocoso profundo (Carreto *et al*. 2021, 98) (Fig. 3). Estos diversos tipos de sustratos y hábitats marinos, en los que dominan en cualquier caso los fondos blandos con áreas enfangadas y *C. nodosa*, son ideales tanto para *H. trunculus* como para *B. brandaris*, que prefieren estos ambientes (García Raso *et al*. 1992, 133), aunque *H. trunculus* además vive en fondos de roca y praderas de *P. oceanica* (Luque *et al.* 2004, 279), que como se ha comentado explicado también están presentes frente a Torregarcía.

Ya se ha comentado que la dominancia de *H. trunculus* en el conchero de Torregarcía permitiría unas faenas de recolección en fondos cercanos al yacimiento y bastante someros, entre 5 y 20 m de profundidad, aproximadamente en la franja de praderas de *C. nodosa* y de los roquedos con manchas de *P. oceanica*, por lo que no tendrían que alejarse mucho. La presencia de otro yacimiento con un conchero de similares características en el paraje de Casa Fuerte (D. Moreno Lampreave obs. pers. dentro de este mismo proyecto), muy cerca de El Alquián, y a menos de 4 km al noroeste de Torregarcía, podría indicar la distancia mínima entre asentamientos dedicados a la producción de púrpura, permitiendo un radio de unos 2 km para los hipotéticos círculos de actividades realizadas en cada uno de estos yacimientos, de forma que no se estorbaran en los mismos caladeros.

La existencia de un pozo de agua dulce en la rambla de las Amoladeras, muy cerca de Torregarcía, permitiría realizar todos los trabajos de obtención de *purpura* en esta factoría, pero es muy posible que la aridez del terreno no facilitara un asentamiento estable todo el año, como ocurrió en distintos puntos de la costa con el aprovechamiento de las almadrabas ya comentadas (de Torregarcía y de la zona de Las Salinas junto al Cabo de Gata), que no tuvieron población estable hasta bien entrado el siglo XIX (Madoz 1845-50, 27), cuestión en la que es necesario seguir profundizando.

Según Plinio (*HN* 9.38), la mejor época para la captura de las púrpuras es "después de la Canícula", es decir, pasado el periodo más caluroso del verano, "o bien antes del tiempo primaveral, ya que después de elaborar la cera tienen el jugo débil". Plinio debe referirse con "la cera" a las puestas, que consisten en grandes masas de cápsulas ovígeras, a veces colectivas entre muchos ejemplares de la misma especie de murícido, como en el caso de *H. trunculus* (Gofas *et al*. 2011, 279), y que pueden tener hasta 50 cm de diámetro. Parece ser que en el ciclo vital del búsano, bien conocido por los antiguos, la energía empleada en la reproducción afecta a la producción de púrpura, por lo que la recolección debe llevarse a cabo mejor antes o después de la realización de las puestas.

Por todo ello, es muy posible que los asentamientos del paraje de Casa Fuerte y Torregarcía no se ocuparan todo el año sino que trabajaran sólo temporalmente en la época de recolección y obtención de *purpura*, con trabajadores provenientes de la ciudad más próxima (*Urci*), y que no se volvieran a utilizar las instalaciones hasta la campaña del año siguiente. Los trabajadores tendrían otras ocupaciones en otros momentos del año, como sucede también en la actualidad, puesto que los pescadores artesanales de la Bahía de Almería suelen compatibilizar esta actividad que no siempre es rentable, con otras relacionadas con la agricultura (invernaderos) o con el sector servicios asociado al turismo.

Conclusiones y perspectivas

Esta monografía ha presentado un caso de estudio sobre un asentamiento productivo de la Antigüedad hispana. En su primera parte, el planteamiento de la obra ha comenzado abordando cuestiones habituales en nuestras investigaciones, tales como los condicionantes y valores del medio natural, el origen, el desarrollo y la evolución hasta períodos más recientes del poblamiento sobre el territorio, el ordenamiento y la estructura dada a la región en el marco de los principios organizativos implantados por Roma. En su segunda parte, en cambio, se ha empleado el caso de Torregarcía como un modelo para su documentación e investigación mediante la aplicación de nuevas técnicas e instrumentos avanzados, una perspectiva que consideramos forma parte del presente y el futuro inminente de nuestras disciplinas humanísticas.

El estudio del asentamiento partía de condicionantes positivos y negativos. Entre los primeros, su excepcional estado de conservación y la preservación de amplias zonas del yacimiento, por no excavadas y por ubicarse en un entorno protegido como es el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Entre los negativos, que se trata de un enclave conocido, pero prácticamente inédito para la historiografía, del que se desconocían algunas cuestiones claves, como sus propias cronologías, aunque centradas en el período romano, y su precisa funcionalidad, pues la mayoría de las veces se ha venido clasificando como una factoría pesquero-conservera.

Entre los objetivos y resultados de la monografía elaborada se encuentra la realización de un exhaustivo estado de la cuestión sobre el yacimiento, la documentación digital y tridimensional, tanto de los elementos excavados, como de su topografía actual, y de zonas aún estratigráficamente preservadas, así como una aproximación al estudio de los moluscos del conchero.

Los trabajos desarrollados en el yacimiento, aunque no han alcanzado aún a su plena caracterización, han mostrado que su extensión es bastante mayor que la zona actualmente visible, desarrollándose por áreas periféricas al conjunto arqueológico conocido. Precisamente, que edilicíamente lo excavado sorprenda por su entidad y grado de conservación, puede conducir a interpretar la parte por el todo. Pero la investigación requería contextualizar el yacimiento en el marco de los principios propios del orden urbano y territorial romano. En ese sentido, Torregarcía debe considerarse un espacio productivo y altamente especializado, vinculado con la explotación de los recursos marinos y, específicamente, con la de los moluscos tintóreos. Se debe incardinar en el *territorium* de una ciudad que no debe ser otra que el municipio urcitano, y debe responder a alguna de las categorías jurídicas que en la cultura romana contribuía a expresar el orden de la *civitas* sobre el territorio, una categoría que en nuestra opinión podría corresponder con un *vicus*. Así las instalaciones conocidas serían parte de un *vicus* productivo, especializado en la obtención de púrpura marítima y en su aplicación textil, perteneciente a la *civitas* de *Urci*.

Pero el desarrollo de las exploraciones realizadas permite afirmar que no estamos ente un establecimiento único y singular. Por el contrario, sería un implante productivo representativo de otros similares, dispuestos en esta rica franja litoral, de los cuales tenemos indicios, pero aún no están completamente identificados y caracterizados. Esta circunstancia añade valor y complejidad histórica al segmento de la economía marítima del antiguo litoral almeriense, en este caso especializada y generadora de un poco despreciable *lucrum*, pues no se trata sino de *officinae purpurariae*, especializadas en la obtención de púrpura, y *officinae infectoriae*, es decir, espacios artesanales apropiados para los tintados purpúreos.

La historiografía sobre estas cuestiones en la Antigüedad clásica, especialmente sobre la *purpura*, es secular. Y la arqueológica, limitándonos a *Hispania*, es abundante y creciente. Sin embargo, si bien se ha avanzado en algunas de las cuestiones más importantes de la temática, en otros aspectos el estado de la cuestión y los interrogantes históricos han cambiado poco respecto a los planteados por los eruditos e historiadores decimonónicos.

Así, por ejemplo, es notable la entrada que Maurice Besnier dedicó a la voz *purpura* en el *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines*, una de las grandes enciclopedias anticuarias europeas decimonónicas, editada desde 1877 hasta 1919. Aquí el autor planteó y desarrolló lo que consideró como aspectos históricos más importantes de este asunto: la definición, caracterización y propiedades de la *purpura*; las etimologías de la palabra en latín y griego; los casos singulares de su uso en la Antigüedad; la identificación y descripción de los moluscos que la proporcionan; su pesca según los autores clásicos, abundando en los artes de pesca, épocas de captura y los caladeros; los mariscadores y pescadores especializados en su recolección, así como su denominación en las fuentes (*murileguli*, *conchylioleguli…*); su organización en *collegia* y *familiae*; las condiciones fiscales a las que estaba sujeta; el *ars purpuraria* como el saber en la producción de púrpura; el significado y los matices entre términos como *purpurarius*, *conquiliarius*, *blattiarius*; la caracterización de las *officinae purpurariae*, y de los *baphia* en época tardía; en relación con esta fase histórica, elementos como la *ratio purpuraria*, los *comites*

largitionum y *procuratores baphiarum* o el *praepositus baphiis*. En otro orden de reflexión, escribió Besnier sobre la caracterización de la púrpura como materia orgánica, los primeros intentos de "arqueología experimental" en su época en torno a la *purpura*, los procesos antiguos de extracción, y los concheros como vestigios productivos, los tipos de tintes, teñidos y tejidos tintados con púrpura, la geografía de la producción, desde época fenicia y desde el ámbito oriental, el comercio, la legislación y los usos.

En suma, la cuestión es ¿cuánto hemos avanzado desde entonces en las preguntas históricas sobre la actividad purpuraria en general, y sobre las manifestaciones de la misma en el territorio hispano? Más allá de las caracterizaciones arqueológicas de los contextos productivos, queda mucho margen para avanzar en el conocimiento histórico, *stricto sensu,* de la economía y la sociedad relacionada con la *purpura* en las costas peninsulares e insulares de *Hispania*. En gran medida, retomar esas cuestiones para nuestro territorio forma parte de las perspectivas de futuro que planteamos.

Como hemos indicado, una parte importante de nuestra investigación ha recurrido a la aplicación de nuevas técnicas de documentación y al estudio no invasivo histórico-arqueológico, y de sus resultados se deducen relevantes conclusiones.

Aunque todas las técnicas empleadas son documentales, algunas destacan como recursos avanzados para la creación de documentación virtual, tridimensional y de alta precisión de los elementos históricos y paisajísticos presentes en el área de estudio, y estos elementos pueden diferenciarse en escalas macro y semi-micro, teniendo cada una de ella instrumentos más adecuados, aunque no excluyentes. En última instancia nos proporcionan modelos cuasi reales, tanto de los vestigios arqueológicos como de la base topográfica del área de estudio.

Así se ha utilizado la técnica aérea LiDAR para analizar, sobre la escala macro, los vestigios del paleopaisaje de Torregarcía, como base para poder definir cambios en el mismo, generando una topografía de precisión sobre la que poder modelar, gracias a la capacidad de esta metodología para poder aislar el terreno de otros elementos naturales, como árboles y vegetación arbustiva, o antrópicos, como edificaciones, invernaderos e infraestructuras de transporte. Como aportación relevante se ha podido comprobar lo cambiante de la topografía del entorno, principalmente por el efecto erosivo y deposicional de la rambla de las Amoladeras. Los resultados específicos en el contacto del yacimiento con el litoral muestran una deriva de la línea de costa, especialmente donde el sustrato geológico lo permite, ocasionada fundamentalmente por acciones erosivas, pero también relacionadas con la influencia marítima. Retrotraer el cambio diacrónicamente hacia época romana es complejo, ya que hemos comprobado que en doscientos años de historia el espacio se ha visto muy transformado. Sin embargo, se ha construido la base topográfica donde integrar los próximos estudios.

Por otra parte, el empleo del escáner o LiDAR terrestre, apoyado con el aéreo, en la escala semimicro y sobre los vestigios constructivos de la *officina purpuraria*, ha permitido la obtención de un modelo tridimensional, completo y de alta precisión, de los restos arqueológicos de Torregarcía, de gran utilidad para abordar y aplicarle en laboratorio todo tipo de análisis edilicios, constructivos, arquitectónicos. Hemos también ensayado métodos de modelización poco explorados, y demostrado la idoneidad de la combinación del LiDAR terrestre y la fotogrametría, tanto aérea como terrestre, complementándolas y consiguiendo suplir entre ellas las carencias de cada una de estas técnicas de levantamiento digital.

De los modelos digitales generados podemos extraer una gran cantidad de productos e información de alto valor histórico-arqueológico, como pueden ser las secciones edilicias de las estructuras, ortoimágenes desde diferentes perspectivas, pero también cálculos de volúmenes, mediciones de gran precisión, planimetrías, todos ellos recursos muy útiles para la investigación del yacimiento como espacio productivo especializado.

El modelo digital de Torregarcía supone, además, una base fiable para la gestión patrimonial del bien, para su intervención y conservación, y llegado el caso, para proponer anastilosis y reconstrucciones más o menos virtuales de las estructuras.

Así los diferentes sensores LiDAR que hemos podido emplear han construido y modelado la base cartográfica, topográfica y arqueológica del yacimiento y su entorno, permitiéndonos virtualizar y trasladar al laboratorio los objetos de nuestro estudio.

Por su parte ha sido muy relevante la aplicación combinada de técnicas geofísicas sobre el lugar, y valiosas las conclusiones, tanto de carácter histórico como experimentales, constituyendo Torregarcía un caso de estudio e innovación metodológica en este sentido.

Las técnicas de georradar y magnetometría han aportado información importante sobre el sustrato geológico donde se asienta el enclave, y contribuye por tanto con información que puede ser integrada en la modelización territorial, en el estudio del paisaje y el litoral en la escala macro. También informa sobre la topografía original del asentamiento y puede contribuir a la explicación del complejo arquitectónico y su construcción. Por su parte la magnetometría ha permitido caracterizar la respuesta magnética de este espacio, ha permitido también proponer la existencia de anomalías de carácter natural y, además, probablemente, otras de carácter antrópico, que enriquecen el conocimiento del conjunto. Y se ha desarrollado sobre una amplia zona superficial, de manera que las futuras actuaciones podrán, como en el caso del georradar, retroalimentar la interpretación de los magnetogramas obtenidos hasta la fecha.

El georradar, por su parte, ha sido aplicado más selectivamente, sobre los espacios libres del interior y

en las inmediaciones del complejo arqueológico. Buena parte de estas exploraciones coinciden con las áreas de aplicación del magnetómetro, por tanto, constituye un caso de estudio de técnicas combinadas.

El georradar ha permitido caracterizar la disposición estratigráfica del yacimiento, ha aportado una considerable información sobre la base y el sustrato geológico, y su comportamiento en relación con procesos deposicionales naturales. También sugiere la presencia de elementos antrópicos que amplían el conocimiento global del conjunto. Como en el caso del magnetómetro, apoyará futuras intervenciones, y la lectura de las anomalías geofísicas detectadas se retroalimentarán de los resultados de los próximos proyectos. Entre las aportaciones, está la detección de nuevas estructuras constructivas, algunas relacionadas con la gestión hídrica, pero también ha permitido avanzar en el conocimiento cronoestratigráfico del asentamiento.

Singular ha sido la aplicación del georradar sobre el gran conchero de Torregarcía. Combinado también con otros métodos y técnicas no invasivas, ha supuesto el ensayo de un estudio sobre áreas de vertidos que se deben considerar desechos de la producción purpuraria. El estudio geofísico del conchero se relaciona con una interesante línea de investigación que pretende obtener información para una historia económica cuantitativa, con análisis en los que nuestro equipo es pionero y ha aplicado con éxito en otros contextos productivos de la Antigüedad, como los vertederos en las *figlinae* productoras de ánforas. Los datos volumétricos de los desechos, por el momento sin grandes posibilidades de comparación con otros contextos, permitirán extraer datos sobre la capacidad, importancia y continuidad productiva del implante, de la misma manera que la modelización digital de los *lacus* y ambientes productivos de la *officina* ayudará a conocer los procesos y capacidades de la *purpuraria* y la *infectoria*, en su caso.

No podemos finalizar esta valoración de las técnicas sin insistir en que todas ellas se retroalimentan entre sí, por ejemplo, la creación artificial del conchero ofrece un elemento antrópico diferenciado del geológico, y contribuye a la interpretación de los resultados geofísicos.

Pero en definitiva estos trabajos han contribuido, aunque los datos no están ni mucho menos agotados, a una mejor caracterización arqueológica del *ars purpuraria* en el litoral almeriense, donde la explotación del molusco *Hexaplex trunculus*, que proporciona una gran calidad al tinte, es dominante, tal y como se aprecia en el análisis de la malacofauna.

¿Cuáles serían pues los interrogantes principales sobre la economía de la *purpura* en la Antigüedad hispana que deberían orientar nuestra futura investigación?

Retomando propuestas historiográficas consolidadas y valorando el estado actual de la investigación en territorio hispano, destacaríamos algunos aspectos que necesitan de estudio para avanzar en el conocimiento de la temática.

Así, es fundamental investigar sobre el origen remoto y el desarrollo de la actividad purpuraria en las costas hispanas en el marco de la Antigüedad, así como la transformación de los modelos productivos que se sucedieron en las distintas etapas que se puedan caracterizar. En este sentido, hay varias cuestiones muy relevantes que afectan al litoral peninsular. Por ejemplo, hay que avanzar en el conocimiento de las cronologías iniciales de la producción y del papel que juega en la misma el espacio feno-púnico. Esta es una problemática similar a la que afecta a otras actividades de la economía marítima, como las salinas, las conserverías y las almadrabas.

En lo que respecta al período romano, es muy importante determinar las cronologías de la producción, para poder correlacionar con mayor precisión la información arqueológica con la literaria, y especialmente, para conectar los contextos arqueológicos con el contexto histórico determinado por la evolución de la normativa legislativa que Roma establece sobre la *purpura*.

Otra cuestión importante afecta al conocimiento de la geografía de la producción, pues todavía no disponemos de una cartografía bien representativa de los espacios de obtención de *purpura* en *Hispania*. Y menos una cartografía que represente una organización cronológica de esta actividad. Para ello es necesaria la revisión de los contextos conocidos que se relacionan *grosso modo* con la actividad pesquero-conservera antigua, para identificar, individualizar y caracterizar espacios productivos purpurarios. Este es especialmente el caso en la confrontación con las denominadas factorías de salazones, pues la probabilidad de que, como en el caso que nos ocupa, espacios vinculados a la producción purpuraria hayan sido interpretados como conserverías, o bien no haya sido detectada esta actividad purpuraria en los mismos, es alta, como se ha propuesto para contextos lusitanos.

Aunque somos conscientes de las limitaciones de las fuentes documentales y epigráficas, dada la relevancia económica, política, social de las actividades purpurarias, es fundamental adoptar la óptica del análisis socioeconómico, pues deben ser segmentos relevantes de la sociedad hispanorromana quienes detenten la posesión y el control de estos espacios de producción. Es evidente que para ello es necesario una revisión de la epigrafía conservada, relacionada con las comunidades para las que tenemos evidencias de que explotaron estos recursos marinos. Cabe investigar sobre la imbricación de la obtención de la púrpura con otras actividades y sectores económicos que pueden ser afines o necesarios, como el pesquero-conservero, el de la obtención de textiles de origen animal y los trabajos de teñidos, pero también con la ganadería ovina y con las salinas marítimas. En ese sentido, hay que ampliar nuestro análisis del registro epigráfico y literario a sectores como los de los *purpurarii*,

infectores, *vestiarii*, *sericarii*, *salsamentarii* y *piscinarii*. Identificar a los individuos implicados en estas actividades daría paso al avance en el conocimiento de los mecanismos socioeconómicos que las sustentaron.

De entre los aspectos más significativos relativos a la explotación de la *purpura* en la Antigüedad destaca su intervención mediante la aplicación de un extenso *corpus* normativo y legislativo. Es muy probable que durante amplios períodos el *ars purpuraria* fuera una actividad intervenida por el poder público, y es esencial realizar una valoración diacrónica de estos condicionantes normativos para su aplicación a los casos de estudio de ambientes productivos concretos.

La existencia de mecanismos de control desde el poder sobre los usos de la *purpura*, conecta con su valor simbólico y por tanto político y, en ese sentido, hay una sucesión de disposiciones en Roma que afectan a dichos usos ya desde el arcaísmo y que persiste aún en tiempos tardorromanos. Estas normativas se pueden caracterizar como una legislación suntuaria, restrictiva, punitiva, moralizante. Sin duda afectó a la esfera de la producción y hay que vincular históricamente esta normativa diacrónica con la información proporcionada por los espacios productivos, pero para ello es fundamental disponer de esa cartografía crítica que represente la geografía productiva y cronológica de la explotación purpuraria en el litoral hispano. En el estado actual de este conocimiento geográfico y cronológico, es difícil vincular el desarrollo de la actividad con la normativa reguladora en cada caso, pero sin duda es un enfoque de gran importancia para el avance del conocimiento histórico.

Una última perspectiva de análisis nos parece del mayor interés, y no es sino la del paisaje cultural y productivo que se conecta con la historia de la economía marítima en general y de la *purpura* en particular. Para ello hay que considerar la gran importancia de las fuentes literarias de los naturalistas en la transmisión de la información sobre la producción de púrpura. El ciclo biológico de los moluscos purpurarios, los diferentes ecosistemas donde se encuentran, las variedades regionales, todo ello es tratado en autores como Aristóteles, Vitruvio, Plinio, Opiano. En todos ellos subyace una percepción del medio y el paisaje natural, una cosmovisión concreta de base aristotélica y estoica como fondo cultural en estas descripciones, como en otras muchas que hallamos en la literatura técnica latina, donde se ofrecen explicaciones, por ejemplo, a la diversidad de tintes y especies según la geografía, e incluso la cosmología a través de la influencia regional de los astros. Ello nos acerca a la necesaria comprensión de la cosmovisión del mundo natural en el pensamiento clásico para sustentar culturalmente el análisis histórico de las fuentes que tratan sobre la *purpura* y su explotación.

Conclusions and prospects

This monograph has presented a case study of a productive settlement from Hispanic antiquity. In the first part, the approach of the work began by addressing questions that are common across our research, such as the conditioning factors and values of the natural environment, the origin, development and evolution up to recent periods of settlement patterns in the territory, and finally the organisation and structure that were given to the region within the framework of the principles established by Rome. In the second part, however, the case of Torregarcía has been used as a model for archaeological recording and research through the application of new techniques and advanced instruments, a perspective that we consider to be part of the present and imminent future of our humanistic disciplines.

The study of the settlement was based on both positive and negative factors. Among the former are the exceptional state of conservation of the site and the preservation of large areas that are still unexcavated and remain protected by its privileged location in the protected environment of the Cabo de Gata-Níjar Natural Park. On the negative side, despite being a well-known site, it was still often absent from historiography, with important gaps in critical elements such as its chronology, which was loosely dated to the Roman period in general. Finally, its precise function we consider to be misinterpreted, since it has been classified mostly as a factory for salting fish and food preservation.

The objectives and results of the monograph include an exhaustive state of the art on the site, digital and three-dimensional documentation, the analysis of excavated elements and its current topography, together with areas that still preserve the entire stratigraphy.

Although it has yet to be fully described, the work carried out at the site has already shown that its extension is much larger than the area currently visible, expanding in zones on the periphery of the known archaeological complex. The fact that the excavated buildings are surprising in terms of their size and degree of preservation may lead us to interpret partially instead of the whole. Nevertheless, the research required contextualising the site within the framework of Roman urban and territorial order principles. In this sense, Torregarcía should be considered a productive and highly specialised area, linked to the exploitation of marine resources and more precisely dedicated to the exploitation of dyed molluscs. In consequence, it must have been part of the *territorium* of a city, which must have been none other than the *Municipium Urcitanus*. It must have corresponded to one of the legal categories that in Roman culture contributed to expressing the order of the *civitas* over the territory, a category that, in our opinion, could correspond to a *vicus*. Thus, the installations recorded would have been part of a productive *vicus*, specialised in producing maritime purple and its textile application, belonging to the *civitas* of *Urci*.

However, the development of the explorations allows us to affirm that we are not dealing with a single, unique establishment. On the contrary, it would have been a productive installation representative of other similar installations arranged along this rich coastal strip, of which we have evidence but which have not yet been fully identified and characterised. This circumstance adds value and historical complexity to the segment of the maritime economy of the ancient Almería coastline; in this case specialising and generating a relevant *lucrum*, as we are dealing with *officinae purpurariae*, specialised in obtaining purple, and *officinae infectoriae*, i.e. artisanal spaces suitable for purple dyeing.

The historiography on these issues in classical antiquity, especially on purple, is secular. Moreover, the archaeological literature, limited to *Hispania*, is abundant and growing. Even though progress has been made on some of the most critical questions on the subject, in other aspects, our understanding and the historical questions have changed little from those raised by the scholars and historians of the nineteenth century, and still poorly explored.

Thus, for example, Maurice Besnier's entry for the term *purpura* in the *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines*, one of the great nineteenth-century European antiquarian encyclopaedias, published from 1877 to 1919, is remarkable. Here, the author set out and developed what he considered to be the most important historical aspects of this subject: the definition, characterisation and properties of *purpura*; the etymologies of the word in Latin and Greek; the singular cases of its use in antiquity; the identification and description of the molluscs that provide it; its fishing according to the classical authors, abounding in the arts, times of capture and fishing grounds; the shell fishers and fishermen specialised in its collection, as well as its denomination in the sources (*murileguli, conchylioleguli....*); its organisation into *collegia and familiae*; the fiscal conditions to which it was subject; the *ars purpuraria* as knowledge of purple production; the meaning and nuances between terms such as *purpurarius, conquiliarius, blattiarius*; the characterisation of the *officinae purpurariae*, and of the *baphia* in the late period; in relation to this later historical phase, elements such as the *ratio purpuraria*, the *comites largitionum* and *procuratores baphiarum* or the *praepositus baphiis*.

Besnier also wrote about the characterisation of purple as an organic material, the first attempts at "experimental archaeology" in his time concerning purple, the ancient processes of extraction, and the shells as vestiges of production, the types of dyes, dyeing and fabrics dyed with purple, the geography of production from Phoenician times and the East, trade, legislation and uses.

Furthermore, the question is how much progress have we made since then in the historical questions about activities surrounding purple in general and about its manifestations in the territory of *Hispania*? Beyond the archaeological descriptions of the productive contexts, there is much room for progress in historical knowledge, *stricto sensu*, of the economy and society related to *purpura* on the peninsular and insular coasts of *Hispania*. To a large extent, taking up these questions for our territory is part of our short-term prospects.

As we have indicated, an essential part of our research has involved the application of new techniques of non-invasive historical-archaeological documentation and study, and important conclusions can be drawn from the results.

Although all the techniques employed are documentary, some stand out as advanced resources for the creation of virtual, three-dimensional, high-precision documentation of the historical and landscape elements present in the study area, and these elements can be differentiated into macro and semi-micro scales, each having more appropriate, but not mutually exclusive, tools. Ultimately, they provide us with quasi-real models of the archaeological remains and the topographical base of the study area.

The aerial LiDAR technique has been used to analyse, on a macro scale, the remains of the Torregarcía paleo-landscape as a basis for defining changes over time. The precision topography that was generated provided a base on which to model, thanks to the capacity of this methodology to isolate the terrain from other natural elements, such as trees and shrub vegetation, or anthropic elements, such as buildings, greenhouses and transport infrastructures. One major contribution is that it has been possible to verify the changing topography of the environment, mainly due to the erosive and depositional effect of the Rambla de las Amoladeras beach. The specific results of the site's contact with the coastline show a coastline drift, especially where the geological substratum allows it, caused mainly by erosive actions but also related to maritime influence. Tracing the change diachronically back to Roman times is complex, as we have seen that the space has been dramatically transformed in two hundred years of history. However, the topographical base has been built on which to integrate future studies.

On the other hand, the use of laser scan or terrestrial LiDAR, supported by aerial data, on a semi-micro scale and on the remains of the *officina purpuraria* structures has allowed us to obtain a complete and highly accurate three-dimensional model of the archaeological remains of Torregarcía. This is very useful in performing all kinds of building, constructive and architectural analyses in the laboratory. We have also tested modelling methods that previously have been little explored; we have demonstrated the suitability of the combination of terrestrial LiDAR and photogrammetry, both aerial and terrestrial, which complement each other and make up for the shortcomings of each of these digital survey techniques.

From the digital models generated, we are able to extract a large number of products and information of high historical-archaeological value, such as the building sections of the structures, orthoimages from different perspectives, but also volume calculations, high-precision measurements, planimetry, which are beneficial resources for the investigation of the site from a specialised productive space point of view.

The digital model of Torregarcía also provides a reliable basis for the management of the property, for its intervention and conservation, and, if necessary, for proposing anastylosis and more or less virtual reconstructions of the structures.

Thus, the different LiDAR sensors we have been able to use have built and modelled the cartographic, topographic and archaeological base of the site and its surroundings, allowing us to virtualise and transfer the objects of our study to the laboratory.

The combined application of geophysical techniques to the site has been very important, and the historical and experimental conclusions have been valuable, making Torregarcía a case study and example of methodological innovation in this respect.

The use of GPR and magnetometry techniques have provided important information on the geological sub-stratum where the enclave is located, thus contributing information that may be integrated into territorial modelling in the study of the landscape and the coastline on a macro scale. It also provides information on the original topography of the settlement and can contribute to the explanation of the architectural complex and its construction. Magnetometry has made it possible to characterise the magnetic response of this space. It has also made it possible to propose the existence of anomalies of a natural origin and, in addition, probably others of an anthropic nature, which enrich our knowledge of the complex. Moreover, it has been carried out over a wide surface area so that future actions will be able, as in the case of the GPR, to provide feedback for the interpretation of the magnetograms obtained to date.

On the other hand, GPR has been applied more selectively to the open spaces inside and in the vicinity of the archaeological complex. Many of these explorations coincide with the areas where the magnetometer was applied, and therefore constitute a case study of combined techniques.

GPR has made it possible to characterise the stratigraphic layout of the site and has provided considerable information on the geological base and substratum and its behaviour with natural depositional processes. It also suggests the presence of anthropogenic elements that broaden the overall knowledge of the site. As in the case of the magnetometer, it will support future interventions, and the reading of the geophysical anomalies detected will feed back into the results of future projects. Among the contributions to the detection of new constructive structures, some related to water management have also allowed progress to be made in the chronostratigraphic knowledge of the settlement.

The application of GPR on the large Torregarcía shell midden has been unique. Combined with other non-invasive methods and techniques, it has involved the preliminary study of areas of dumping that should be considered waste from purple production. The geophysical study of the shell midden is related to an interesting line of research that aims to obtain information for a quantitative economic history, with analyses in which our team is a pioneer and has successfully applied in other productive contexts of antiquity, such as the dumps in the amphora-producing *figlinae*. For the moment, without great possibilities of comparison with other contexts, the volumetric data of the waste will allow us to extract data on the capacity, importance and productive continuity of the installation, in the same way that the digital modelling of the *lacus* and productive environments of the *officina* will help us to understand the processes and capacities of the *purpuraria* and the *infectoria*, where appropriate.

We cannot conclude this assessment of the techniques without insisting that they all feed back on each other. For example, the artificial creation of the shell midden provides an anthropic element differentiated from the geological one and contributes to the interpretation of the geophysical results.

Nevertheless, even though there is still an enormous amount of data to be recorded, these works have contributed to a better archaeological characterisation of the *ars purpuraria* on the Almerian coast, where the exploitation of the mollusc *Hexaplex trunculus* (which provides a high-quality dye) is dominant, as can be seen in the analysis of the malacofauna.

At this point, we should ask: what are the main questions about the purple economy in Hispanic antiquity that should guide our future research?

Pursuing recommendations from previous historiographical research and assessing the current state of research in Spain, we would highlight some aspects that need to be studied to advance our knowledge of the subject.

Thus, it is essential to investigate the remote origin and development of purple activity on the Iberian peninsula coastline within the framework of antiquity, as well as the transformation of the productive models that took place in the different stages that are identified. In this sense, several very important issues affect this coastline. For example, it is necessary to advance the knowledge of the initial chronologies of production and the role played by the Phoenician-Punic space. This is a similar problem to those affecting other activities in the maritime economy, such as saltworks, food preservation and vessel traps.

As far as the Roman period is concerned, it is imperative to determine the chronologies of production to correlate archaeological and literary information more accurately, and especially to connect the archaeological contexts with the historical context determined by the evolution of Rome's legislative regulations on *purpura*.

Another important question concerns knowledge of the geography of production, as we still do not have a fully representative map of the areas where *purpura* was obtained in *Hispania*. Furthermore, there is even less cartography to represent the chronological organisation of this activity. For this reason, it is necessary to review the known contexts that are roughly related to ancient fish-preserving activity in order to identify, individualise and characterise purple production areas, especially in comparison with the so-called salting factories. The probability is high that, as in this case, areas linked to purple production may have been interpreted as having a preservation functionality, or no purple activity at all may have been detected in them, as suggested for Lusitanian contexts.

Although we are aware of the limitations of the documentary and epigraphic sources, given the economic, political and social importance of *purpura* activities, it is essential to adopt a socio-economic analytic perspective, as they must have been important to segments of Hispano-Roman society that owned and controlled these production spaces. This approach requires a review of the preserved epigraphy related to the communities where we have evidence that they exploited these marine resources. It is worth investigating the interweaving of the production of purple with other activities and economic sectors that may have been related or necessary, such as fishing and food preservation, the production of textiles of animal origin, dyeing, sheep farming and maritime saltworks. In this sense, it is necessary to extend our analysis of the epigraphic and literary record to sectors such as the *purpurarii, infectores, vestiarii, sericarii, salsamentarii and piscinarii*. Identifying the individuals involved in these activities would advance our knowledge of the socio-economic mechanisms underpinning them.

Among the most significant aspects relating to the exploitation of *purpura* in antiquity is that it was subject to an extensive corpus of regulations and legislation. For long periods, the *ars purpura* was likely an activity that was regulated by the public authorities. It is essential to carry out a diachronic evaluation of these normative conditioning factors to apply them to the case studies of specific production environments.

The existence of control mechanisms exercised by the authorities over the uses of *purpura* is connected with its symbolic and, therefore, political value and, in this sense, there is a succession of provisions that affected it in Rome since archaic times and that persist even in late Roman times. These regulations may be characterised as sumptuary, restrictive, punitive, and moralising legislation. Regulation undoubtedly affected the sphere of production, and it is therefore necessary to historically link this diachronic regulation with the information provided by the productive spaces. Such critical cartography is essential in order to represent the productive and chronological geography of *purpura* exploitation on the coast of the Iberian Peninsula. In the current state of geographical and chronological knowledge, it is difficult to link the development of the activity with the legal regulations in each case. However, it is undoubtedly an approach of great importance for the advancement of historical knowledge.

A final aspect of analysis seems to be of great interest, and that is the cultural and productive landscape connected with the history of the maritime economy in general and of *purpura* in particular. To this end, we must consider the great importance of literary sources written by naturalists in transmitting information on purple production. The biological cycle of *purpura* molluscs, the different ecosystems where they are found, and the regional varieties are all dealt with by authors such as Aristotle, Vitruvius, Pliny, and Oppian. All these authors show an underlying perception of the environment and the natural landscape based on a specific Aristotelian and Stoic worldview that is a cultural background in these descriptions, as in many others that we find in Latin technical literature, where explanations are offered, for example, for the diversity of dyes and species according to geography and even cosmology through the regional influence of the stars. This brings us closer to the necessary understanding of the vision of the natural world in classical thought, providing support from a cultural angle for the historical analysis of sources dealing with *purpura* and its exploitation.

Bibliografía

Fuentes primarias

Aelian. *On Animals, Volume II: Books 6-11.* Traducción de A. F. Scholfield. Loeb Classical Library 448. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1959.

Aelian. *On Animals, Volume III: Books 12-17.* Traducción de A. F. Scholfield. Loeb Classical Library 449. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1959.

Al-Bakrī. *Kitāb al-masālik wa-l-mamālik*, W. de Slane (ed.), Argel, 1911; ʻA. ʻA. al-Ḥaŷŷī (ed.), Bagdad, 1968.

Al-Ḥimyarī. *Kitāb al-rawḍ al-miʼṭār fī jabar al-aqṭār*, I. ʻAbbās (ed.), Beirut, 1975.

Al-Rušāṭī. *Kitāb iqtibās al-anwār*, E. Molina López, J. Bosch Vilá (eds.), Madrid, 1990.

Aristóteles. *Investigación sobre los animales*. Introducción de C. García Gual, traducción y notas J. Pallí Bonet. Biblioteca Clásica Gredos 171. Madrid: Gredos, 1991.

Aristotle. *History of Animals, Volume II: Books 4-6.* Traducción de A. L. Peck. Loeb Classical Library 438. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1970.

Athenaeus. *The Learned Banqueters, Volume II: Books 3.106e-5.* Editado y traducción de S. Douglas Olson. Loeb Classical Library 208. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2007.

Avieno. *Ora maritima, Descriptio orbis terrae, Phaenomena*. Editores literarios: J. Mangas y D. Plácido. Testimonia Hispaniae Antiqua 1. Madrid: Ediciones Historia 2000, 1994.

Cato, Varro. *On Agriculture.* Traducción de W. D. Hooper, Harrison Boyd Ash. Loeb Classical Library 283. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

Cicero. *In Catilinam 1-4. Pro Murena. Pro Sulla. Pro Flacco.* Traducción de C. Macdonald. Loeb Classical Library 324. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1976.

Cicero. *Letters to Atticus, Volume I.* Edición y traducción de D. R. Shackleton Bailey. Loeb Classical Library 7. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.

Cicero. *On the Republic. On the Laws.* Traducción de C. W. Keyes. Loeb Classical Library 213. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1928.

Cicero. *Pro Archia. Post Reditum in Senatu. Post Reditum ad Quirites. De Domo Sua. De Haruspicum Responsis. Pro Plancio.* Traducción de N. H. Watts. Loeb Classical Library 158. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1923.

Cicero. *Pro Caelio. De Provinciis Consularibus. Pro Balbo.* Traducción de R. Gardner. Loeb Classical Library 447. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1958.

Cicero. *Pro Milone. In Pisonem. Pro Scauro. Pro Fonteio. Pro Rabirio Postumo. Pro Marcello. Pro Ligario. Pro Rege Deiotaro.* Traducción de N. H. Watts. Loeb Classical Library 252. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931.

Cicero. *The Verrine Orations, Volume I: Against Caecilius. Against Verres, Part 1; Part 2, Books 1-2.* Traducción de L. H. G. Greenwood. Loeb Classical Library 221. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1928.

Cicerón. *Cartas III. Cartas a las Familiares.* Introduccion, traducción y notas de J. A. Beltrán. Biblioteca Clásica Gredos 366. Madrid: Gredos, 2008.

Cicerón. *Discursos V*. Traducción, introducción y notas de J. Aspa Cereza. Biblioteca Clásica Gredos 211. Madrid: Gredos, 1995.

Cipriano, *Obras completas, 2 vols*., Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos, 2013.

Columella, *On Agriculture, Volume I: Books 1-4.* Traducción de H. Boyd Ash. Loeb Classical Library 361. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1941.

Columella. *On Agriculture, Volume II: Books 5-9.* Traducción de E. S. Forster, E. H. Heffner. Loeb Classical Library 407. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1954.

Columella. *On Agriculture, Volume III: Books 10-12. On Trees.* Traducción de E. S. Forster, E. H. Heffner. Loeb Classical Library 408. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1955.

Digesto de Justiniano, El. Versión castellana: A. D'Ors, F. Hernández-Tejero, P. Fuenteseca, M. García-Garrido y J. Burillo. Pamplona: Editorial Aranzadi, 1975.

Dio Cassius. *Roman History, Volume IV: Books 41-45.* Traducción de E. Cary, H. B. Foster. Loeb Classical Library 66. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1916.

Dio Cassius. *Roman History, Volume V: Books 46-50.* Traducción de E. Cary, H. B. Foster. Loeb Classical Library 82. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1917.

Dio Cassius. *Roman History, Volume VI: Books 51-55.* Traducción de E. Cary, H. B. Foster. Loeb Classical Library 83. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1917.

Dio Cassius. *Roman History, Volume VII: Books 56-60.* Traducción de E. Cary, H. B. Foster. Loeb Classical Library 175. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1924.

Dion Casio. *Historia Romana, Libros XXXVI-XLV*. Traducción y notas de J.M. Candau Morón y M.L. Puertas Castaños. Biblioteca Clásica Gredos 393. Madrid: Gredos, 2004.

Dion Casio. *Historia Romana, Libros XLVI-XLIX*. Traducción y notas de J.P. Oliver Segura. Biblioteca Clásica Gredos 326. Madrid: Gredos, 2010.

Dion Casio. *Historia Romana, Libros L-LX*. Traducción y notas de J.M. Cortés Copete. Biblioteca Clásica Gredos 395. Madrid: Gredos, 2011.

Dionysius of Halicarnassus. *Roman Antiquities, Volume I: Books 1-2.* Traducción de E. Cary. Loeb Classical Library 319. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1937.

Dioscórides. *Plantas y remedios medicinales (De materia medica), Libros I-III*. Introducción, traducción y notas de M. García Valdés. Biblioteca Clásica Gredos 253. Madrid: Gredos, 1998.

Dioscórides. Pseudo Dioscórides. *Plantas y remedios medicinales (De materia medica), Libros IV-V*. Introducción, traducción y notas de M. García Valdés. Biblioteca Clásica Gredos 254. Madrid: Gredos, 1998.

Eliano. *Historia de los Animales. Libros IX-XVI*. Traducción y notas de J.M. Díaz-Regañón Biblioteca Clásica Gredos 67. Madrid: Gredos, 1984.

Estrabón. *Geografía. Libros III-IV*. Traducción y notas de María J. Meana y F. Piñero. Biblioteca Clásica Gredos 169. Madrid: Gredos, 1992.

Floro. *Epítome de la Historia de Tito Livio*. Introducción, traducción y notas de G. Hinojo Andrés e I. Moreno Ferrero. Biblioteca Clásica Gredos 278. Madrid: Gredos, 2000.

Florus. *Epitome of Roman History.* Traducción de E. S. Forster. Loeb Classical Library 231. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1929.

Frontinus. *Stratagems. Aqueducts of Rome.* Traducción de C. E. Bennett, M. B. McElwain. Loeb Classical Library 174. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1925.

Gellius. *Attic Nights, Volume I: Books 1-5.* Traducción de J. C. Rolfe. Loeb Classical Library 195. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1927.

Gellius. *Attic Nights, Volume II: Books 6-13.* Traducción de J. C. Rolfe. Loeb Classical Library 200. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1927.

Historia Augusta, Volume I: Hadrian. Aelius. Antoninus Pius. Marcus Aurelius. L. Verus. Avidius Cassius. Commodus. Pertinax. Didius Julianus. Septimius Severus. Pescennius Niger. Clodius Albinus. Traducción de D. Magie. Loeb Classical Library 139. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1921.

Historia Augusta, Volume II: Caracalla. Geta. Opellius Macrinus. Diadumenianus. Elagabalus. Severus Alexander. The Two Maximini. The Three Gordians. Maximus and Balbinus. Traducción de D. Magie. Loeb Classical Library 140. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1924.

Historia Augusta, Volume III: The Two Valerians. The Two Gallieni. The Thirty Pretenders. The Deified Claudius. The Deified Aurelian. Tacitus. Probus. Firmus, Saturninus, Proculus and Bonosus. Carus, Carinus and Numerian. Traducción de D. Magie. Loeb Classical Library 263. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1932.

Historia Augusta. Traducción de Vicente Picón y Antonio Cascón. Madrid: Akal, 1989.

Horace. *Satires. Epistles. The Art of Poetry.* Traducción de H. Rushton Fairclough. Loeb Classical Library 194. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1926.

Horace. *Odes and Epodes.* Edición y traducción de N. Rudd. Loeb Classical Library 33. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004.

Horacio. *Odas, Canto Secular, Epodos*. Introducción general, traducción y notas de J. L. Moralejo. Biblioteca Clásica Gredos 360. Madrid: Gredos, 2007.

Horacio. *Sátiras. Epístolas. Arte poética*. Introducción, traducción y notas de J.L. Moralejo. Biblioteca Clásica Gredos 373. Madrid: Gredos, 2008.

Ibn Ḥawqal, *Kitāb ṣūrat al-arḍ*, J.H. Kramers (ed.), Leiden, 1967.

Ibn Simāk, *al-Zaharāt al-manṯūra fi nukat al-ajbār al-ma'ṯūra*, Maḥmūd ´Alī Makkī (ed.), Madrid, 1984.

Itinerarium provinciarum Antonini Augusti (vid. Roldán Hervás, José Manuel, 1975).

Juvenal, Persio. *Sátiras*. Traducción y notas de M. Balasch. Biblioteca Clásica Gredos 156, Madrid: Madrid, 1991.

Juvenal, Persius. *Juvenal and Persius.* Edición y traducción de Susanna Morton Braund. Loeb Classical Library 91. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004.

Livy. *History of Rome, Volume I: Books 1-2.* Traducción de B. O. Foster. Loeb Classical Library 114. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1919.

Livy. *History of Rome, Volume V: Books 21–22.* Edición y traducción de J. C. Yardley. Introducción by Dexter Hoyos, J. Briscoe. Loeb Classical Library 233. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2019.

Livy. *History of Rome, Volume VI: Books 23–25.* Edición y traducción de J. C. Yardley. Loeb Classical Library 355. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2020.

Livy. *History of Rome, Volume VII: Books 26–27*. Edición y traducción de J. C. Yardley. Loeb Classical Library 367. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2020.

Livy. *History of Rome, Volume VIII: Books 28–30*. Edición y traducción de J. C. Yardley. Loeb Classical Library 381. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2021.

Livy. *History of Rome, Volume IX: Books 31–34*. Edición y traducción de J. C. Yardley. Introducción Dexter Hoyos. Loeb Classical Library 295. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2017.

Livy. *History of Rome, Volume X: Books 35-37*. Edición y traducción de J. C. Yardley. Loeb Classical Library 301. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2018.

Livy. *History of Rome, Volume XI: Books 38–40*. Edición y traducción de J. C. Yardley. Loeb Classical Library 313. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2018.

Livy. *History of Rome, Volume XIII: Books 43-45*. Traducción de A. C. Schlesinger. Loeb Classical Library 396. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1951.

Lucan. *The Civil War (Pharsalia)*. Traducción de J. D. Duff. Loeb Classical Library 220. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1928.

Lucian. *Dialogues of the Dead. Dialogues of the Sea-Gods. Dialogues of the Gods. Dialogues of the Courtesans*. Traducción de M. D. MacLeod. Loeb Classical Library 431. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1961.

Lucian. *Phalaris. Hippias or The Bath. Dionysus. Heracles. Amber or The Swans. The Fly. Nigrinus. Demonax. The Hall. My Native Land. Octogenarians. A True Story. Slander. The Consonants at Law. The Carousal (Symposium) or The Lapiths*. Traducción de A. M. Harmon. Loeb Classical Library 14. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1913.

Luciano. *Obras I*. Traducción y notas de A. Espinosa Alarcón. Biblioteca Clásica Gredos 42. Madrid: Gredos, 1981.

Luciano. *Obras IV*. Traducción y notas de J.L. Navarro González. Biblioteca Clásica Gredos 172. Madrid: Gredos, 1992.

Marcial. *Epigramas I*. Introducción de J. Fernández Valverde; traducción y notas de A. Ramírez de Verger. Biblioteca Clásica Gredos 236. Madrid: Gredos, 2001.

Marcial. *Epigramas II*. Traducción y notas de J. Fernández Valverde y A. Ramírez de Verger. Biblioteca Clásica Gredos 237. Madrid: Gredos, 2001.

Martial. *Epigrams, Volume I: Spectacles, Books 1-5*. Edición y traducción de D. R. Shackleton Bailey. Loeb Classical Library 94. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1993.

Martial. *Epigrams, Volume II: Books 6-10*. Edición y traducción de D. R. Shackleton Bailey. Loeb Classical Library 95. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1993.

Martial. *Epigrams, Volume III: Books 11-14*. Edición y traducción de D. R. Shackleton Bailey. Loeb Classical Library 480. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1993.

Opiano. *De la caza. De la pesca*. Anónimo. *Lapidario Órfico*. Traducción, introducción y notas de C. Calvo Delcán. Biblioteca Clásica Gredos 134. Madrid: Gredos, 1990.

Oppian, Colluthus, Tryphiodorus. *Oppian, Colluthus, and Tryphiodorus*. Traducción de A. W. Mair. Loeb Classical Library 219. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1928.

Ovid. *Fasti*. Traducción de James G. Frazer. Revisión de G. P. Goold. Loeb Classical Library 253. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931.

Ovid. *Metamorphoses, Volume II: Books 9-15*. Traducción de F. J. Miller. Revisión de G. P. Goold. Loeb Classical Library 43. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1916.

Ovid. *Tristia. Ex Ponto*. Traducción de A. L. Wheeler. Revisión de G. P. Goold. Loeb Classical Library 151. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1924.

Ovidio. *Fastos*. Introducción, traducción y notas de B. Segura Ramos. Biblioteca Clásica Gredos 121. Madrid: Gredos, 1988.

Ovidio. *Metamorfosis, vol II (Lib. VI-X)*. Revisión y traducción de A. Ruiz de Elvira. Alma mater, Colección de autores griegos y latinos. Madrid: CSIC, 1994.

Paladio. *Tratado de Agricultura. Medicina Veterinaria. Poema de los Injertos*. Traducción, introducción y notas de A. Moure Casas. Biblioteca Clásica Gredos 135. Madrid: Gredos, 1990.

Petronio. *El Satiricón*. Introducción, traducción y notas de L. Rubio Fernández. Biblioteca Clásica Gredos 10. Madrid: Gredos, 1978.

Petronius, Seneca. *Satyricon. Apocolocyntosis*. Edición y traducción de Gareth Schmeling. Loeb Classical Library 15. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2020.

Plinio. *Historia Natural. Libros III-VI*. Traducción y notas de A. Fontá, I. García Arribas, E. Del Barrio y M.L. Arribas. Biblioteca Clásica Gredos 250. Madrid: Gredos, 1998.

Plinio, *Historia Natural. Libros VII-XI*. Traducción y notas de E. Del Barrio, I. García Arribas, A.M. Moure, L.A. Hernández y M.L. Arribas. Biblioteca Clásica Gredos 308. Madrid: Gredos, 2003.

Plinio el Joven. *Cartas*. Introducción, traducción y notas de J. González Fernández. Biblioteca Clásica Gredos 344. Madrid: Gredos, 2005.

Pliny. *Natural History, Volume IX: Books 33-35*. Traducción de H. Rackham. Loeb Classical Library 394. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1952.

Pliny. *Natural History, Volume I: Books 1-2.* Traducción de H. Rackham. Loeb Classical Library 330. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1938.

Pliny. *Natural History, Volume II: Books 3-7.* Traducción de H. Rackham. Loeb Classical Library 352. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1942.

Pliny. *Natural History, Volume III: Books 8-11.* Traducción de H. Rackham. Loeb Classical Library 353. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1940.

Pliny. *Natural History, Volume IV: Books 12-16.* Traducción de H. Rackham. Loeb Classical Library 370. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1945.

Pliny. *Natural History, Volume V: Books 17-19.* Traducción de H. Rackham. Loeb Classical Library 371. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1950.

Pliny. *Natural History, Volume VI: Books 20-23.* Traducción de W. H. S. Jones. Loeb Classical Library 392. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1951.

Pliny. *Natural History, Volume VII: Books 24-27.* Traducción de W. H. S. Jones, A. C. Andrews. Loeb Classical Library 393. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1956.

Pliny. *Natural History, Volume X: Books 36-37.* Traducción de D. E. Eichholz. Loeb Classical Library 419. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1962.

Pliny the Younger. *Letters, Volume I: Books 1.7.* Traducción de B. Radice. Loeb Classical Library 55. Cambridge, MA: Harvar University Press, 1969.

Plutarch. *Lives, Volume I: Theseus and Romulus. Lycurgus and Numa. Solon and Publicola.* Traducción de B. Perrin. Loeb Classical Library 46. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1914.

Plutarch. *Lives, Volume II: Themistocles and Camillus. Aristides and Cato Major. Cimon and Lucullus.* Traducción de B. Perrin. Loeb Classical Library 47. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1914.

Plutarch. *Lives, Volume V: Agesilaus and Pompey. Pelopidas and Marcellus.* Traducción de B. Perrin. Loeb Classical Library 87. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1917.

Plutarch. *Moralia, Volume III: Sayings of Kings and Commanders. Sayings of Romans. Sayings of Spartans. The Ancient Customs of the Spartans. Sayings of Spartan Women. Bravery of Women.* Traducción de F. C. Babbitt. Loeb Classical Library 245. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931.

Polibio. *Historias*. 3 vols. Traducción de M. Balasch Recort. Madrid: Gredos, 1981-1983.

Pomponio Mela: en Schulten, A.

Ptolomeo, Claudio: en Schulten, A.

Quintilian. *The Orator's Education, Volume I: Books 1-2.* Edición y traducción de D. A. Russell. Loeb Classical Library 124. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002.

Quintilian. *The Orator's Education, Volume V: Books 11-12.* Edición y traducción de D. A. Russell. Loeb Classical Library 494. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002.

Sallust. *The War with Catiline. The War with Jugurtha.* Edición por J. T. Ramsey. Traducción de J. C. Rolfe. Loeb Classical Library 116. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2013.

Salustio. *Conjuración de Catilina. Guerra de Jugurta. Fragmentos de las "Historias"*. Introducción, traducción y notas de B. Segura Ramos. Biblioteca Clásica Gredos 246. Madrid: Gredos, 1997.

Sansón. *Apologeticus*. En I. Gil (ed.), *Corpus Scriptorum Muzarabicorum* II, Madrid, 1973, 506-658.

Schulten, A.; Maluquer des Motes, J. (dirs.). *Fontes Hispaniae Antiquae. Fascículo VII: Hispania Antigua según Pomponio Mela, Plinio el Viejo y Claudio Ptolomeo*, Barcelona: Instituto de Arqueología y Prehistoria, 1987.

Sansón, "*Liber apologeticus"*. En J. Gil, *Corpus Scriptorum Muzarabicum*, vol. 2: 505-558. Madrid: CSIC, 1973.

Séneca, *Epístolas Morales a Lucilio I (Libros I-IX, Epístolas 1-80).* Introducción, traducción y notas de I. Roca Meliá. Biblioteca Clásica Gredos 92. Madrid: Gredos, 1986.

Seneca. *Epistles, Volume I: Epistles 1-65.* Traducción de R. M. Gummere. Loeb Classical Library 75. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1917.

Seneca. *Epistles, Volume II: Epistles 66-92.* Traducción de R. M. Gummere. Loeb Classical Library 76. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1920.

Seneca. *Epistles, Volume III: Epistles 93-124.* Traducción de R. M. Gummere. Loeb Classical Library 77. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1925.

Silio Itálico. *La Guerra Púnica*. Edición de J. Villalba Álvarez. Madrid: Akal/Clásica, 2005.

Silius Italicus. *Punica, Volume II: Books 9-17.* Traducción de J. D. Duff. Loeb Classical Library 278. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

Símaco. *Informes. Discursos*. Introducciones, traducción y notas de J.A. Valdés Gallego. Biblioteca Clásica Gredos 315. Madrid: Gredos, 2003.

Statius. *Silvae.* Edición y traducción de D. R. Shackleton Bailey. Revised by C. A. Parrott. Loeb Classical Library 206. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2015.

Stephani Byzantii. *Ethnica*. Edición de M. Billerbeck. Corpus Fontium Historiae Byzantinae – Series Berolinensis 43/1-5. Berlin, New York: De Gruyter, 2006-2017.

Strabo. *Geography, Volume II: Books 3-5*. Traducción de H. L. Jones. Loeb Classical Library 50. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1923.

Strabo. *Geography, Volume VIII: Book 17. General Index.* Traducción de H. L. Jones. Loeb Classical Library 267. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1932.

Suetonio. *Vidas de los Doce Césares I.* Introducción general de Antonio Ramírez de Verger y traducción de Rosa María Agudo Cubas. Biblioteca Clásica Gredos 167. Madrid: Gredos, 1992.

Suetonio. *Vidas de los Doce Césares II*. Traducción y notas de Rosa María Agudo Cubas. Biblioteca Clásica Gredos 168. Madrid: Gredos, 1992.

Suetonius. *Lives of the Caesars, Volume I: Julius. Augustus. Tiberius. Gaius. Caligula.* Traducción de *J. C.* Rolfe. Introduction by *K. R. Bradley.* Loeb Classical Library 31. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1914.

Suetonius. *Lives of the Caesars, Volume II: Claudius. Nero. Galba, Otho, and Vitellius. Vespasian. Titus, Domitian. Lives of Illustrious Men: Grammarians and Rhetoricians. Poets (Terence. Virgil. Horace. Tibullus. Persius. Lucan). Lives of Pliny the Elder and Passienus Crispus.* Traducción de *J. C.* Rolfe. Loeb Classical Library 38. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1914.

Tácito. *Anales, Libros I-VI*. Introducción, traducción y notas de J.L. Moralejo. Biblioteca Clásica Gredos, 19. Madrid: Gredos, 1979.

Tacitus. *Histories: Books 1-3.* Traducción de C. H. Moore. Loeb Classical Library 111. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1925.

Tacitus. *Histories: Books 4-5. Annals: Books 1-3.* Traducción de *C. H. Moore, J. Jackson.* Loeb Classical Library 249. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931.

Tacitus. *Annals: Books 4-6, 11-12.* Traducción de *J.* Jackson. Loeb Classical Library 312. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1937.

Tacitus. *Annals: Books 13-16.* Traducción de *J.* Jackson. Loeb Classical Library 322. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1937.

Talmud Efshar, Tratado Menajot. Edición al español de D. Weiss. Kislev 5780

Tito Livio. *Historia de Roma desde su fundación*. Traducción de J. A. Villar Vidal, 9 vols. Biblioteca Clásica Gredos. Madrid: Gredos, 1990-1995.

Valerius Maximus. *Memorable Doings and Sayings, Volume I: Books 1-5.* Edición y traducción de D. R. Shackleton Bailey. Loeb Classical Library 492. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000.

Varro. *On the Latin Language, Volume I: Books 5-7.* Traducción de R. G. Kent. Loeb Classical Library 333. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1938.

Varrón. *La Lengua Latina. Libros V-VI*. Introducción, traducción y notas: L.A. Hernández Miguel. Biblioteca Clásica Gredos 251. Madrid: Gredos, 1998.

Virgil. *Eclogues. Georgics. Aeneid: Books 1-6.* Traducción de H. R. Fairclough. Revised by G. P. Goold. Loeb Classical Library 63. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1916.

Virgil. *Aeneid: Books 7-12. Appendix Vergiliana.* Traducción de H. R. Fairclough. Revised by G. P. Goold. Loeb Classical Library 64. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1918.

Virgilio. *Bucólicas, Geórgicas, Apéndice Virgiliano*. Traducción, introducción y notas de T. Recio García y A. Soler Ruiz. Biblioteca Clásica Gredos 141. Madrid: Gredos, 1990.

Virgilio. *Eneida*. Traducción y notas de J. de Echave-Sustaeta. Biblioteca Clásica Gredos 166. Madrid: Gredos, 1992.

Vitruvio. *Los diez libros de Arquitectura*. Traducción de J.L. Oliver Domingo. Madrid: Alianza Editorial, 1997.

Vitruvius. *On Architecture, Volume II: Books 6-10.* Traducción de F. Granger. Loeb Classical Library 280. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

Fuentes secundarias

Abad Cerdán, Rogelio. "Las almadrabas de Almería". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*. *Ciencias,* 14 (1995-1996): 77-89.

Abascal Palazón, Juan Manuel y Urbano Espinosa Ruiz. *La ciudad hispano-romana: privilegio y poder*. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitéctos Técnicos de la Rioja, Logroño, 1989.

Acién Almansa, Manuel Pedro. "Consideraciones sobre los mozárabes de al-Andalus". *Studia Historica. Historia Medieval* 27 (2009): 23-36.

Adam, Jean-Pierre. *La construcción romana. Materiales y técnicas*. León 2002.

Adroher Auroux, Andrés M. "La escritura ibérica y el plomo de Gádor". En *Historia de Almería. Vol. 1. Prehistoria y Antigüedad. Primeros pobladores y colonizadores*, coordinado por Julián Pablo Díaz López, Pedro Martínez Gómez, Bienvenido Marzo López y Alfonso Ruiz García, 281. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2021.

Afonso, Jose Andrés, Juan Antonio Cámara, Gabriel Martínez y Fernando Molina. "Objetos en materias primas exóticas y estructura jerárquica de las tumbas de la necrópolis de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería, España)". En *Explorando el tiempo y la materia en los monumentos pre-históricos: cronología absoluta y rocas raras en los megalitos europeos*, editado por David W. Wheatley, Chris Scarre y Leonardo García Sanjuán, 295-334. *Menga: Revista de prehistoria de Andalucía,* Extra 1, Sevilla: Junta de Andalucía, 2011.

Aguirre Rodríguez, Julio y Jesús Yesares-García. "Tafonomía y análisis secuencial del Plioceno inferior en el sector NE de la Cuenca de Almería-Níjar (SE de España)". *Spanish Journal of Palaeontology*, 18.1 (2003): 61-82.

Agus, Annarita y Raimondo Zucca. "Meninx-Girba nelle fonti letterarie ed epigrafiche". En *L'Africa romana: lo spazio marittimo del Mediterraneo occidentale: geografia storica ed economía. Atti del XIV convegno di studio, Sassari, 7-10 diciembre 2000*, editado por Mustapha Khanoussi, Paola Ruggeri y Cincia Vismara, 1919-1954. Roma: Carocci, 2002.

Albaladejo Vivero, Manuel y Manel García Sánchez. "Luxuria et mollitia: Rome's textile raw material trade with the East". En *Purpureae Vestes IV. Production and Trade of Textiles and Dyes in the Roman Empire and Neighbouring Regions*, editado por Alfaro, Carmen, Michael Tellenbach y Jónatan Ortiz, 57-65. Valencia: Universitat de València, 2014.

Albertini, Eugène. *Les divisions administratives de l'Espagne Romaine*. París: E. de Boccard, 1923.

Alcaraz Hernández, Francisco Miguel. "Intervención arqueológica de urgencia en las calles Liceo-Posada del Mar. Almería 198". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1988*, vol. III, 20-25. Sevilla: Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 1990.

Alcaraz Hernández, Francisco Miguel. *Ficha diagnóstico: Factoría de salazones de Torregarcía*, Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). Informe inédito. Almería 2001.

Alcaraz Hernández, Francisco Miguel. "Intervención arqueológica preventiva en Ronda del Beato Diego Ventaja". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 2005-Almería*, 57-66. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 2010.

Alcaraz Hernández, Francisco Miguel, José Castilla Segura, Miguel Ángel Hitos Urbano, María de Gádor Maldonado Cabrera, Valentina Mérida González, Francisco J. Rodríguez Aragón, María Victoria Ruiz Sánchez. "Proyecto de prospección arqueológica superficial llevado a cabo en el Pasillo de Tabernas (Almería)". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986*, vol. II, 62-65. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1987.

Aldrete, Gregory S. *Floods of the Tiber in Ancient Rome*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2007.

Aleixandre, Angel y Martín Pastor. "New murex shell spreads on Ibiza: preliminary results of the first prospection campaign". En *Purpurae Vestes II: Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediteráneo en el Mundo Antiguo*, *Universitat de València, noviembre 24-26, 2005,* editado por Carmen Alfaro y Lilian Karali, 227-232. València: Universidad de Valencia, 2008.

Alfaro Giner, Carmen. *Tejido y cestería en la Península Ibérica. Historia de su técnica e industrias desde la Prehistoria hasta la romanización*. Madrid: Instituto Español de Prehistoria, 1984.

Alfaro Giner, Carmen. *El tejido en época romana*. Madrid: Arco Libros, 1997.

Alfaro Giner, Carmen. "Ebusus y la producción de púrpura en el Imperio Romano". En *L'Africa romana: lo spazio marittimo del Mediterraneo occidentale: geografia storica ed economía. Atti del XIV convegno di studio, Sassari, 7-10 diciembre 2000*, editado por Mustapha Khanoussi, Paola Ruggeri y Cincia Vismara, 681-696. Roma: Carocci, 2002.

Alfaro Giner, Carmen. "Luxury from the sea: purple production in Antiquity". En *When Humanities Meet Ecology*, editado por Ruthy Gertwagen, Tomaso Fortibuoni, Otello Giovanardi, Simone Libralato, Cosimo Solidoro y Saša Raicevich, 35-50. Roma: ISPRA, 2011.

Alfaro Giner, Carmen. "Purple and Aristocracy: Blood and Luxury as social Identifiers in Antiquity". En *Luxury and Dress. Political Power and Appearance in the Roman Empire and its Provinces,* editado por Carmen Alfaro Giner, Jónatan Ortiz García y María Julia Martínez García, 78-98. València: Universitat de València, 2013.

Alfaro Giner, Carmen, Benjamí Costa Ribas y Estíbaliz Tébar. "Informe de la campaña de excavaciones de 2001 en el Pou des Lleo / Canal d'en Marti (Ibiza)". *Datatéxtil* 7 (2002): 45-53.

Alfaro Giner, Carmen, Benjamí Costa Ribas y Estíbaliz Tébar. "Excavacions a Canal d'en Marti, en es Pou des Lleo (Santa Eularia des Riu), durant els anys 2001-2003. Evidencies de la produccio de porpra a l'Eivissa romana". *Fites* 4 (2004): 29-42.

Alfaro Giner, Carmen y Benjamí Costa Ribas. "Methodological aspects of purple dye production on Ibiza: The new site of Cala Olivera". En *Purpurae Vestes II: Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediteráneo en el Mundo Antiguo*, *Universitat de València, noviembre 24-26, 2005*, editado por Carmen Alfaro y Lilian Karali, 195-208. València: Universidad de Valencia, 2008.

Alfaro Giner, Carmen, Benjamí Costa Ribas y Jónatan Ortiz. "La producción de la lana en la Ibiza antigua: el Proyecto Timeo". En *Purpureae Vestes IV: Production and trade of textiles and dyes in the Roman Empire and neighbouring regions*, editado por Carmen Alfaro, Michael Tellenbach y Jónatan Ortiz, 27-42. València: Universitat de València, 2014.

Alfaro Giner, Carmen y María Julia Martínez García. "Producción y tratamiento de textiles". En *Arqueología Romana en la Península Ibérica*, editado por Elena H. Sánchez López y Macarena Bustamante-Álvarez, 819-840. Granada: Editorial Universidad de Granada, 2019.

Alfaro Giner, Carmen y Dimitra Mylona. "Fishing for purple shellfish (Muricidae) in ancient Greece: acquisition technology and first steps in purple dye production". En *Purpureae Vestes IV: Production and trade of textiles and dyes in the Roman Empire and neighbouring regions,* editado por Carmen Alfaro, Michael Tellenbach y Jónatan Ortiz, 149-165. València: Universitat de València*,* 2014.

Alfaro Giner, Carmen y Estíbaliz Tébar. "Aspectos históricos, económicos y técnicos de la producción de púrpura en la Ibiza romana". En *Purpurae Vestes I: Actes del Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediteráneo en época Romana, Universitat de València, noviembre 2002*, editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Ribas Costa, 195-210*.* València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Almagro Basch, Martín y Antonio Arribas Palau. *El poblado y la necrópolis megalíticos de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería)*. Madrid: Bibliotheca Praehistorica Hispana 3, 1963.

Almagro Gorbea, María José. *El poblado y la necrópolis de El Barranquete*. Madrid: Acta Arqueológica Hispanica 6, 1973.

Amela Valverde, Luis. "Horti pompeiani. Los jardines del Pórtico del Teatro de Pompeyo". En *Paradeisos. Horti. Los jardines de la antigüedad*, editado por Lluís Pons Pujol, 117-153. Barcelona: Col·lecció Instrumenta 71, Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2020.

Amela Valverde, Luis. *Varia Nummorum XIII*. Sevilla: Punto Rojo Libros, 2021.

Anderson, Timothy J., Tor Grenne y Juan Manuel Fernández Soler. "Volcanic quern and millstone quarries in Cabo de Gata (Almería) and Campo de Calatrava (Ciudad Real), Spain". En *Bread for the People: The archaeology of mills and milling*, editado por David Williams y David Peacock, 151-167. Oxford: BAR Publishing (International Series 2274), 2011.

Annan, Alexander Peter. *Ground Penetrating Radar: Principles, procedures and applications*. Mississauga: Sensors and software Inc., 2003.

Anónimo. "Excavaciones arqueológicas realizadas en el yacimiento ibérico de El Chuche". *La Voz de Almería* 19-II, 1977.

Aranda Jiménez, Gonzalo, Marta Díaz-Zorita Bonilla, Derek Hamilton, Lara Milesi y Margarita Sánchez Romero. "The radiocarbon chronology and temporality of the megalithic cemetery of Los Millares (Almería, Spain)". *Archaeological and Anthropological Sciences* 12.5 (2020): 1-17.

Aranda Jiménez, Gonzalo y Águeda Lozano Medina. "The chronology of megalithic funerary practices: A Bayesian approach to Grave 11 at El Barranquete necropolis (Almería, Spain)". *Journal of Archaeological Science* 50 (2014): 369-382. https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.08.005

Arrayás Morales, Isaías y María Juana López Medina. "Paysage et climat de la péninsule ibérique pendant l'Antiquité. Quelques exemples : la côte centrale catalane et le littoral almérien". En *Société et climats dans l'Empire Romain*, editado por Ella Hermon, 281-308. Napoli : Editoriale Scientifica, 2009.

Arribas Palau, Antonio. "Una necrópolis en Rodalquilar (Almería)". *Ampurias* XV-XVI (1953-1954): 365-369.

Arribas Palau, Antonio. "Ecología de Los Millares". En *Congreso Nacional de Arqueología VIII, Sevilla-Málaga, 1963*, 327-330. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1964.

Arroyo, María del Carmen, Agustín Barrajón, Fernando G. Brun, Fernando del Castillo, Julio De la Rosa, Elena Díaz Almela, Manuel Fernández-Casado, Ignacio Hernández, Diego Moreno, José Lucas Pérez-Lloréns, María del Mar Otero, José Miguel Remón, Juan José Vergara y María Soledad Vivas. "Praderas de angiospermas marinas de Andalucía". En *Atlas de las praderas marinas de España*., editado por Juan M. Ruiz, Juan E. Guillén, Aránzazu Ramos Segura y María del Mar Otero, 312-397. Murcia-Alicante-Málaga: IEO/IEL/UICN, 2015.

Arteaga, Oswaldo y Gerd Hoffmann. "Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre los cambios de la línea costera en el litoral de la Andalucía Mediterránea". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986*, vol. II, 194-195. Sevilla: Consejería de Cultura, 1987.

Aspinall, Arnold, Chris Gaffney y Armin Schmidt. *Magnetometry for Archaeologists*. Lantham, Maryland: Altamira Press, 2009.

Ballesteros, Enric, José Enrique García Raso, Carmen Salas, Serge Gofas, Diego Moreno y José Templado. "Las praderas de Cymodocea nodosa. La comunidad: flora y fauna". En *Praderas y bosques marinos de Andalucía,* coordinado por Ángel A. Luque y José Templado, 146-155. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2004.

Barker, Simon J. y Devi Taelman. "Painted imitation Marble and the marble Economy in the Roman Period: examples from Pompeii". En *Imitaciones de piedras preciosas y ornamentales en época romana: color, simbolismo y lujo*, editado por Miguel Cisneros, 233-269. Madrid: CSIC, 2021.

Barral Muñoz, María Ángeles, José María García Rincón y Francisco Borja Barrera. "Los concheros arqueológicos de Cañada Honda y el Grillito (Estuario del Odiel, Huelva)". En *Geomorfología en España, III Reunión de geomorfología, Logroño 14 a 16 de septiembre de 1994*, coordinado por Amelia Gómez Villar, José María García Ruiz y José Arnáez Vadillo, vol. 1, 339-354. Logroño, 1994.

Barrero Martín, Nova. "¿Vidrio por piedra? Imitación de piedras en el adorno personal. Algunos ejemplos de la colonia Augusta Emerita". En *Imitaciones de piedras preciosas y ornamentales en época romana: color, simbolismo y lujo*, editado por Miguel Cisneros, 189-200. Madrid: CSIC, 2021.

Bayo Martínez, Antonio. "Tratamiento técnico del borde litoral almeriense". En *Actas de las Jornadas sobre el litoral de Almería: caracterización, ordenación y gestión de un espacio geográfico*, 207-232. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2005.

Bejega García, Víctor. "Composición y metodología de análisis de concheros aplicada a los castros litorales gallegos". En *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica (JIA): Dialogando con la cultura material. Madrid, 3-5 de septiembre de 2008, (JIA 2008)*, vol. 1, 247-254. Madrid, 2009.

Beltrán Lloris, Francisco y Anna Willi. "El regadío en la Hispania romana. Estado de la cuestión". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 21 (2011): 9-56. https://doi.org/10.30827/cpag.v21i0.106

Beltrán Martínez, Antonio. "Notas de arqueología y numismática almeriense". En *Crónica del V Congreso Arqueológico del Sudeste Español y del I Congreso Nacional de Arqueología, Almería 1949*, 219-227. Cartagena: Publicaciones de la Junta Municipal de Arqueología y del Museo de Cartagena, 1950.

Benítez de Lugo Enrich, Luis y Miguel Mejías Moreno. "Hidrogeología y captación de aguas subterráneas en La Mancha durante la Prehistoria reciente: la gestión de los recursos hídricos en la Cultura de las Motillas". *Archivo de Prehistoria Levantina* XXXI (2016): 137-168.

Bennett, K. y K. McLeod. "Preparing cultural heritage for a natural disaster". En *Conserving Cultural Heritage. Proceedings of the 3rd International Congress on Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage (TechnoHeritage 2017)*, editado por María Jesús Mosquera y M. L. Almoraima Gil Montero, 245-247, Londres: CRC Press, 2017.

Bernal Casasola, Darío. "Algo más que garum. Nuevas perspectivas sobre la producción de las cetariae hispanas al hilo de las excavaciones en c/ San Nicolás (Algeciras, Cádiz)". En *Cetariae. Salsas y salazones de pescado en Occidente en la Antigüedad. Actas del Congreso Internacional (Cádiz, 7-9, noviembre, 2005), editado por* Lázaro G. Lagóstena, Darío Bernal y Alicia Arévalo, 93-107. Oxford: BAR, International Series1686, 2007.

Bernal Casasola, Darío. "Rastreando a los mariscadores romanos en las playas del Círculo del Estrecho. Patélidos, burgaillos, mejillones y concheros poligénicos". En *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces. Monografía del proyecto Sagena* 3, editado por Darío Bernal Casasola, 37-53. Cádiz: Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2011.

Bernal Casasola, Darío, Francisco Alarcón, Juan Jesús Cantillo Duarte, Ricard Marlasca Martín, José Manuel Vargas Girón y Macarena Lara Medina. "La púrpura en el Gades Altoimperial. Descargas heterogéneas de artesanías en la calle Sagasta 28". En *Molusco y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*, editado por Juan Jesús Cantillo, Darío Bernal y José Ramos, 229-318. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2014a.

Bernal Casasola, Darío, Carlos Alonso Villalobos y Javier Gracia. "De la acuicultura en *Baetica*. A propósito de la posible *piscina*-vivero del yacimiento haliéutico del Cabo Trafalgar (Cádiz)". *Zephyrus* LXVII (2011): 145-160.

Bernal Casasola, Darío, Luis Cobos, Ricard Marlasca, Juan Jesús Cantillo, José Manuel Vargas Girón y Macarena Lara Medina. "De las fogatas profilácticas púnicas a las chancas romanas. Moluscos y escómbridos en el antiguo teatro andalucía de Cádiz". En *Molusco y púrpura en contextos arqueológicos atlanto-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*. *Actas de la III Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica, 3-4 de diciembre de 2012,* editado por Juan Jesús Cantillo, Darío Bernal y José Ramos, 179-204. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2014b.

Bernal Casasola, Darío y Salvador Domínguez-Bella. "Colorantes y pigmentos en las pesquerías hispanorromanas". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad Autónoma de Madrid* 37-38 (2011-2012): 671-685. https://doi.org/10.15366/cupauam2012.38.037

Bernal Casasola, Darío, Ángel Muñoz, Ricard Marlasca, Juan Jesús Cantillo, José Manuel Vargas Girón y Macarena Lara Medina. "Atunes ronqueados y conchas de la plaza de Asdrúbal. Novedades haliéuticas en los saladeros gaditiras". En *Molusco y púrpura en contextos arqueológicos atlanto-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*. *Actas de la III Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica, 3-4 de diciembre de 2012*, editado por Juan Jesús Cantillo, Darío Bernal y José Ramos, 205-228. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2014c.

Bernal Casasola, Darío, Lourdes Roldán Gómez y Juan Blánquez Pérez. "Un taller de púrpura tardorromano en Carteia (Baetica, Hispania): avance de las excavaciones preventivas en el conchero de Villa Victoria". En *II International Symposium on Textiles and Dyes in the Mediterranean Ancient World, Atenas 2005,* 209-226. Valencia: Universitat de València, 2008.

Bernal Casasola, Darío, Lourdes Roldán Gómez, Juan Blánquez Pérez, José Juan Díaz Rodríguez y Fernando Prados Martínez. "Del marisqueo a la producción de púrpura. Estudio arqueológico del conchero tardorromano de Villa Victoria/Carteia (San Roque, Cádiz)". En *Arqueología de la pesca en el Estrecho. De la Prehistoria al fin del Mundo Antiguo,* Monografías

del Proyecto Sagena I, editado por Darío Bernal Casasola, 199-257. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía y Fundación Pouroulis, 2009.

Bernal Casasola, Darío, Baraka Raissouni, Abdelaziz El Khayari, José Juan Díaz, Macarena Bustamante, Antonio Manuel Sáez, Juan Jesús Cantillo, Macarena Lara Medina y José Manuel Vargas Girón. "De la producción de purpura getúlica. Arqueolomalacofauna en la cetaria altoimperial de Metrouna". En *Purpureae Vestes IV: Production and trade of textiles and dyes in the Roman Empire and neighbouring regions*, editado por Carmen Alfaro, Michael Tellenbach y Jónatan Ortiz, 175-188. València: Universitat de València, 2014d.

Bernal Casasola, Darío, Antonio Manuel Sáez, Macarena Bustamante, Juan Jesús Cantillo, María del Carmen Soriguer, Carlos Zabala y José Antonio Hernando. "Un taller tardoromano de producción de púrpura getúlica en Septem". En *Molusco y púrpura en contextos arqueológicos atlanto-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*. *Actas de la III Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica, 3-4 de diciembre de 2012*, editado por Juan Jesús Cantillo, Darío Bernal y José Ramos, 339-354. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2014e.

Bernal Casasola, Darío, José Manuel Vargas Girón y Macarena Lara Medina. *7 metros de la Historia de Cádiz... Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2019.

Bernárdez Gómez, María José, Marcarita Díaz Molina y Juan Carlos Guisado di Monti. "Las explotaciones mineras romanas de *lapis specularis* en la *Hispania Citerior* y su contexto arqueológico en el Imperio romano". En *Il vetro di pietra. Il* lapis specularis *nel mondo romano dall'estrazione all'uso*, editado por Chiara Guarneri, 19-30. Faenza: Carta Bianca, 2015.

Blanco Freijeiro, Antonio y José María Luzón Nogué. "Mineros antiguos españoles". *AEspA* 39 (1966): 73-88.

Blánquez Pérez, Juan, Lourdes Roldán Gómez, Sergio Martínez Lillo, Julio Martínez Maganto, F. Sáez, y Darío Bernal. *La carta arqueológica-subacuática de la costa de Almería (1983-1992)*. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1998.

Borgard, Philippe. *L'alun de l'Occident Romain: production et distribution des amphores romaines de Lipari*. Aix-Marseille: Universidad de Aix-Marseille, 2001.

Borgard, Philippe y Marie-Pierre Puybaret. "Le travail de la laine au debut de l'Empire: l'apport du modèle pompéien. Quels artisans? Quels équipements? Quelles techniques?". En *Purpureae Vestes. I Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediterráneo en época romana,* editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa, 47-59. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Boschi, Federica. "Introduzione alla geofisica per l'Archeologia". *Groma* 2 (2009), 291-315.

Bradley, Mark. "'It all comes out in the wash': looking harder at the Roman *fullonica*". *Journal of Roman Archaeology* 15 (2002): 21-44. https://doi.org/10.1017/S1047759400013829

Braga, Juan C. y José M. Martín. "La cuenca de Almería-Níjar. Rasgos geológicos". En *Geología del entorno árido almeriense. Guía didáctica de campo*, coordinado por Miguel Villalobos Megía, 21-44. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2007.

Brisset, Elodie y Javier Fernández López de Pablo. "Impacts of sea-level rise on prehistoric coastal communities: land use and risk perception during the Mesolithic-Neolithic transition in central Mediterranean Spain". *Journal of Maps* (2022): 1-7. https://doi.org/10.1080/17445647.2022.2071649

Büntgen, Ulf, Willy Tegel, Kurt Nicolussi, Michael McCormick, David Frank, Valerie Trouet, Jed O. Kaplan, Franz Herzig, Karl-Uwe Heussneer, Heinz Wanner, Jürg Luterbacher y Jan Esper. "2500 years of European climate variability and human susceptibility". *Science* 331 (2011): 578-582.

Burjachs, Francesc y Santiago Riera. "Canvis vegetals i climàtics durant el Neolític a la façada mediterrània ibérica". En *Actes I Congrés de Neolític* a la Península *Ibèrica. Gavà-Bellaterra, 1995*. *Rubricatum*, 1.1 (1996): 21-27.

Bustamante Álvarez, Macarena. "El trabajo artesanal en Augusta Emerita durante los ss. I-IV d.C.". *Zephyrus* LXXII (2013): 113-138. https://doi.org/10.14201/zephyrus201372113138

Calvillo Ardila, José Antonio, José Calvillo Risco y Lázaro Lagóstena Barrios. "La aplicación de técnicas fotogramétricas para la documentación del patrimonio El Caso de La Noria de Autrán". *Matagorda: Revista de Estudios Puertorrealeños* 3 (2021): 13-40.

Calvín Velasco, María Eugenia. "Estudio, análisis y valoración social de la necrópolis calcolítica de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería)". *Arqueología y Territorio,* 11 (2014): 1-13.

Camalich Massieu, María Dolores y Dimas Martín Socas. *El territorio almeriense desde los inicios de la producción hasta fines de la Antigüedad. Un modelo: la Depresión de Vera y cuenca del río Almanzora*. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1999.

Campos Carrasco, Juan M., Juan Aurelio Pérez Macías y Nuria de la O Vidal Teruel. *Las cetariae del litoral onubense en época romana*. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva, 1999.

Cámara Serrano, Juan Antonio y Fernando Molina González. "Implantación, diversidad y duración del Megalitismo en Andalucía". En *Actas del 5º Congresso do Neolítico Peninsular* (Lisboa, 2011), editado por Victor Gonçalves, Mariana Diniz y Ana Catarina Sousa, 598-609. Lisboa: Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, estudos & memórias, 2015. http://hdl.handle.net/10481/48140

Campana, Stefano y Piro Salvatore (eds.). *Seeing the Unseen*. Londres: Taylor & Francis, 2009.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. "Algunas notas sobre la minería antigua almeriense (y III): La minería del Levante almeriense". *Ideal* 30-VIII, 1984.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. "Notas para el estudio de la minería almeriense anterior al siglo XIX". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses. Letras,* 6 (1986): 11-24.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. *La Almería Islámica y su Alcazaba.* Almería: Ed. Cajal, 1990.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. *Historia de Almería, 3: La civilización islámica.* Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1993.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. "<<…y mudaban de pastos con sus ganados>> Aproximación histórica a la ganadería almeriense". En *Historia y Medio Ambiente en el Territorio Almeriense*, editado por Andrés Sánchez Picón, 49-82. Almería: Universidad de Almería, 1996.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. "Algunos datos para la historia de las almadrabas en Almería". *PH: Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico,* 11/44 (2003): 72-73.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. "Huellas de pastores: observando los paisajes de los 'extremos' granadinos". En *Análisis de los paisajes históricos. De al-Andalus a la sociedad feudal*, editado por Antonio Malpica Cuello, 169-202. Salobreña: Alhulia, 2009.

Cara Barrionuevo, Lorenzo. *Pechina, historia y memoria*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses y Ayuntamiento de Pechina, 2011.

Cara Barrionuevo, Lorenzo, Jorge Cara Rodríguez y Juana María Rodríguez López. "Las Cuevas de la Reserva (Roquetas) y otras factorías pesqueras de época romana en la provincia de Almería". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses, Letras* 8 (1988a), 53-72.

Cara Barrionuevo, Lorenzo, Jorge Cara Rodríguez y Juana María Rodríguez López. "Las Cuevas de la Reserva (Roquetas) y otras factorías pesqueras de época romana en la provincia de Almería". En *Congreso Internacional "El Estrecho de Gibraltar", Ceuta-noviembre 1987. Actas*, 919-934. Madrid: UNED, 1988b. =

Cara Barrionuevo, Lorenzo y Jorge Cara Rodríguez. *Roquetas de Mar: Arqueología e historia. Desde la Prehistoria hasta inicios de la Edad Moderna*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1994.

Cara Barrionuevo, Lorenzo y Manuel Carrilero Millán. "Prospección arqueológica superficial del estuario del Andarax y piedemonte de la Sierra de Gádor (Almería), 1985". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985*, vol. II, 63-66. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1987.

Cara Barrionuevo, Lorenzo y Juana María Rodríguez López. "Notas para el estudio de la minería almeriense anterior al siglo XIX". *Boletín del Instituto de Estudios Almerieneses, Letras* 6 (1986): 11-24.

Cara Barrionuevo, Lorenzo y Juana María Rodríguez López. "El ámbito económico del pastoralismo andalusí. Grandes aljibes ganaderos en la provincia de Almería". En *El agua en zonas áridas. Arqueología e Historia. Hidráulica tradicional de la provincia de Almería*," coordinado por Lorenzo Cara Barrionuevo, 631-653. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1989.

Cara Barrionuevo, Lorenzo y Juana María Rodríguez López. "Historia de un espacio urbano. Excavaciones arqueológicas en la c/ Alfonso VII de Almería". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, vol. III, 22-29. Sevilla: Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 1991.

Cara Barrionuevo, Lorenzo y Juana María Rodríguez López. "Hallazgo de una escultura romana en las proximidades del manantial de aguas termales de Alhama de Almería". *Espacio, tiempo y forma*, Serie II, Hª Antigua V (1992): 401-420. https://doi.org/10.5944/etfii.5.1992.4201

Cara Barrionuevo, Lorenzo y Juana María Rodríguez López. "Territorios campesinos. Una lectura del paisaje agrícola andalusí de Níjar y Huebro, en el distrito de Arš al-Yaman (Almería)". En *Agricultura y regadío en al-Andalus, síntesis y problemas*, editado por Lorenzo Cara Barrionuevo y Antonio Malpica Cuello, 229-258. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1995.

Carannante, Alfredo. "Archaeomalacology and purple-dye. State of the art and new prospects of research". En *Molusco y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*, editado por Juan Jesús Cantillo, Darío Bernal y José Ramos, 273-282. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2014.

Carreto, María Teresa, Agustín Barrajón Domenech, Diego Moreno Lampreave, José Miguel Remón Menéndez, Julio de la Rosa, Manuel Fernández-Casado, María del Carmen Arroyo, Elena Díaz-Almela y María Soledad Vivas Navarro. "Cartografía temática de praderas de angiospermas marinas para la obtención de información de los stocks de carbono azul en Andalucía". *Chronica naturae*, 8 (2021): 57-110.

Carrilero Millán, Manuel. "Almería en época romana". *El legado romano en Andalucía, 24 de septiembre: jornada de puertas abiertas*. Sevilla, 1994.

Carrilero Millán, Manuel, Olga Garrido Vilchez, Juan José Egea González, Antonio Andrés Díaz Cantón, Bernardina Padial Robles, José Jesús López Salmerón, María Gracia Sánchez. “Memoria de la prospección arqueológica superficial del Bajo Andarax (Fase 2) y piedemonte de Sierra Alhamilla (Almería)”. En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986*, vol. II, 66-68. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1987.

Carrilero Millán, Manuel, María Juana López Medina y Manuela García Pardo. “El paisaje del Sureste peninsular. Proceso histórico de cambio medioambiental iniciado en la Antigüedad”. En *Biología de la conservación. Reflexiones, propuestas y estudios desde el Sureste ibérico*, editado por Julio Peñas y Leonardo Gutiérrez, 39-58. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2004.

Carrilero Millán, Manuel y Ángela Suárez Márquez. *El territorio almeriense en la prehistoria*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1997.

Carrión Méndez, Francisco, Jesús María Alonso, José Castilla, Bautista Ceprián, José Luis Martínez, Esther Rull, Rafael Sánchez y Ana Manzano. “Georrecursos y sistemas de aprovisionamiento de rocas por las comunidades de la Prehistoria Reciente en el SE de la península ibérica. Campaña de 1992”. En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1992*, vol. II, 11-17. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1995.

Carrión Méndez, Francisco, Jesús María Alonso, Esther Rull, José Castilla, Bautista Ceprián, José Luis Martínez Ocaña, Martín Haro y Ana Manzano. “Los recursos abióticos y los sistemas de aprovisionamiento de rocas por las comunidades prehistóricas del SE de la península ibérica durante la Prehistoria Reciente”. En *Investigaciones arqueológicas en Andalucía. 1985-1992. Proyectos (Huelva, 1993)*, coordinado por Juan Manuel Campos y Francisco Nocete, 295-309. Huelva: Junta de Andalucía, 1993.

Carrión García, José S. “Pastoreo y vulnerabilidad de la vegetación en la Alta Montaña mediterránea durante el Holoceno”. *Cuad. de Geografía* 69/70 (2001): 7-22.

Carrión García, José S., Santiago Fernández, Gonzalo Jiménez-Moreno, Séverine Fauquette, Graciela Gil-Romera, Penélope González-Sampériz y Clive Finlayson. “The historical origins of aridity and vegetation degradation in southeastern Spain”. *Journal of arid environments* 74.7 (2010): 731-736. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.11.014

Carrión García, José S., Noemí Fuentes, Penélope González–Sampériz, Lorenzo Sánchez Quirante, Clive Finlayson, Santiago Fernández y Antonia Andrade. “Holocene environmental change in a montane region of southern Europe with a long history of human settlement”. *Quaternary Science Reviews* 26 (2007): 1455-1475. http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2007.03.013

Carrión García, José S., Pedro Sánchez-Gómez, Juan F. Mota, Riker Yll y Celia Chaín. “Holocene vegetation dynamics, fire and grazing in the Sierra de Gádor, southern Spain”. *The Holocene* 13.6 (2003): 837-849. https://doi.org/10.1191/0959683603hl662rp

Caruz Arenas, Antonio. “El plomo de Gádor. Hipótesis sobre su interpretación”. *Numisma, revista de estudios numismáticos* 177-179 (1982): 21-37.

Casado Baena, Mateo. “Localización de la antigua ciudad de *Urci* y delimitación de la frontera interprovincial entre las provincias bética y tarraconense en tiempos de Tolomeo”. *Gerión,* 25.1 (2007): 391-400. https://revistas.ucm.es/index.php/GERI/article/view/GERI0707230391A

Casinos Mora, Francisco Javier. *La restricción del lujo en la Roma republicana. El lujo indumentario*. Madrid: Dykinson, 2015.

Casinos Mora, Francisco Javier. “*Indumenta vetita*. Sentido y alcance de las disposiciones restrictivas a la indumentaria suntuaria en la Roma imperial”. En *De luxuria propagata romana aetate. Roman luxury in its many forms*, editado por Lluís Pons Pujol y Jordi Pérez González. Oxford: Archaeopress, en prensa.

Castrillo Jiménez, Carlos. “Revisión de la distribución geográfica del marfil y su valor de uso en la península ibérica desde comienzos del tercer milenio hasta el bronce reciente”. *Arqueología y Territorio,* 17 (2020): 51-62.

Castro García, María del Mar. “La desnaturalización de los espacios: lacus y stagnum en su acepción de infraestructuras hidráulicas”. En *Lacus autem idem et stagnus, ubi inmensa aqua convenit. Estudios históricos sobre humedales en la Bética (II)*, editado por Lázaro Lagóstena, 85-104. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2016.

Castro Nogueira, Hermelindo. “Salinas de Cabo de Gata: paisaje cultural y hábitat ornitológico”. En *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, editado por Andrés Sánchez Picón, 333-350. Almería: Universidad de Almería, 1996.

Castro Nogueira, Hermelindo y José Guirado Romero. “La gestión del medio natural y humano en un sistema marítimo terrestre no insular: el caso del parque natural de Cabo de Gata-Níjar”. En *La gestión de los espacios marinos en el Mediterráneo Occidental: actas de la VII Aula de Ecología: Almería, 9-20 de diciembre, 1992*, 187-226. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1995.

Castro-Martínez, Pedro V., Paloma González Marcén, M. Ruiz, A. García, Montserrat Menasanch, Trinidad Escoriza, Concepción Martín Morales, Lauro Olmo Enciso, Cristina Rihuete, Sylvia Gili Suriñach, Rafael Micó Pérez, Laia Colomer Solsona, Manuel Fernández-Miranda, María Dolores Fernández-Posse, Soledad Montón, Robert Risch, Losé Luis López Castro, Encarna Sanahuja Yll, Montserrat Tenas i Busquets y Vicente

Lull Santiago. “Territorios económicos y sociales en la Cuenca de Vera (Almería) desde c. 4000 cal. ANE hasta la actualidad”. En *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, editado por Andrés Sánchez Picón, 35-47. Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería, 1996.

Catalán González, Francisco Javier. *El paisaje socio-natural de la Bahía de Cádiz: análisis histórico de su formación*. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz, 2021, recuperado de https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=4yjIWf9mqUY%3D

Catalán González, Francisco Javier. “The application of graphic visualization filters for historical-archaeological studies. A case study of Mesas del Esparragal, Alcalá de los Gazules, Cádiz (Spain)”. *Studia Antiqua et Archaeologica*, en prensa.

Catalán, Diego y María Soledad de Andrés. *Crónica del moro Rasis*. Madrid: Seminario Menéndez Pidal, Editorial Gredos S.A., 1975.

Cerezo Andreo, Felipe. *Los puertos antiguos de Cartagena. Geoarqueología, arqueología portuaria y paisaje marítimo. Un estudio desde la arqueología n**áutica,*** Tesis doctoral. Murcia: Universidad de Murcia, 2016.

Chapman, Robert W. “Archaeological theory and communal burial in prehistoric Europe”. En *Pattern of the Past, Studies in honour of David Clarke*, editado por Ian Hodder, Glynn Isaac y Norman Hammond, 387-411. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

Chapman, Robert W. *La formación de las sociedades complejas. La península ibérica en el marco del Mediterráneo Occidental*. Barcelona: Crítica, 1991.

Chase, Adrian S.Z., Diane Z. Chase y Arlen F. Chase. “LiDAR for archaeological research and the study of historical landscapes”. In *Sensing the Past*, editado por Nicola Masini y Francesco Soldovieri, 89-100. Geotechnologies and the Environment 16. Nueva York: Springer International Publishing, 2017.

Chatzitoulousis, Stamatis, Vlasis Vlasidis, Apostolos Sarris, Kalliopi Efkleidou, Eleni Kotjabopoulou, Nikos Papadopoulos, Nasos Argyriou, Jamie Donati, Meropi Manataki y Pedro Trapero-Fernández. “Records and Transformations of Memories in the Cultural Landscape of Idomeni (Kilkis, Northern Greece)”. *Open Archaeology* 5 (2019): 563-585. https://doi.org/10.1515/opar-2019-0035

Chavarría, Alexandra. *El final de las* villae *en* Hispania *(siglos IV-VIII D.C.).* Turnhout: Brepols, 2007.

Chávez Álvarez, María Esther, María Dolores Camalich Massieu, Dimas Martín Socas y Pedro González Quintero. *Protohistoria y antigüedad en el sureste peninsular: el poblamiento de la depresión de Vera y el Valle del río Almanzora (Almería)*. Oxford: BAR Publishing (International Series 1026), 2002.

Cisneros, Miguel, Esperanza Ortiz y Juan Álvaro Paz. “Luxus: vidrio de lujo y vidrio por lujo. Reconstrucción del escenario histórico para esqueuomorfos y piedras duras”. En *Imitaciones de piedras preciosas y ornamentales en época romana: color, simbolismo y lujo*, editado por Miguel Cisneros, 27-53. Madrid: CSIC, 2021.

Clark, Anthony. *Seeing Beneath the Soil. Prospecting Methods in Archaeology*. Londres: Batsford, 1990.

Contreras, Alonso de. *Derrotero universal del Mediterráneo: manuscrito del siglo XVII. Estudio preliminar de Ignacio Fernández Vial*. Málaga: Ed. Algazara, 1996.

Conyers, Lawrence B. “Discovery, mapping and interpretation of buried cultural resources non-invasively with ground-penetrating radar”. *Journal of Geophysics and Engineering*, *8* (3) (2011): S13-S22.

Cooksey, Christopher J. “Pliny’s first century and recipe for a purple dye-vat – decode”. En *Purpurae Vestes V. Textiles, Baskestry and Dyes in the Ancient Mediterranean World*, editado por J. Ortiz, Carmen Alfaro, Luis Turell y María Julia Martínez, 217-220. València: Universitat de València, 2016.

Cooksey, Christopher J. “Tyrian purple: 6, 6’-Dibromoindigo and related compounds”. *Molecules* 6.9 (2001a): 736-769. https://doi.org/10.3390/60900736

Cooksey, Christopher. J. “The synthesis and properties of 6-Bromoindigo: Indigo blue or Tyrian purple? The effect of physical state on the colours of indigo and bromoindigos”. *Dyes in History and Archaeology* 16. 17 (2001b): 97-104.

Cooksey, Christopher. J. “Tyrian purple: The first four thousand years”. *Science Progress*, 96.2 (2013): 171-186. https://doi.org/10.3184/003685013X13680345111425

Correa Rodríguez, José A. “Escritura y lengua prerromanas en el sur de la Península Ibérica”. En *Unidad y pluralidad en el mundo antiguo. Actas del VI Congreso Español de Estudios Clásicos (Sevilla, 6-11 de abril de 1981)*, vol. I: Ponencias, 397-411. Madrid: Gredos, 1983.

Correa Rodríguez, José A. *Toponimia antigua de Andalucía*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2016.

Corsi, Cristina, Bozidar Slapsak y Frank Vermeulen. *Good practice in archaeological diagnostics. Non-invasive survey of complex archaeological sites*. Heidelberg: Springer, 2013.

Cortijo Cerezo, María Luisa. *La administración territorial de la Bética romana*. Córdoba: Caja Provincial de Ahorros, 1993a.

Cortijo Cerezo, María Luisa. “Algunos aspectos sobre el medio rural en la Bética romana: *pagi* y *vici*”. *Hispania Antiqua,* XVII (1993b): 197-214.

Corzo Sánchez, Jorge Ramón y Margarita Toscano San Gil, Margarita. *Las vías romanas de Andalucía*. Sevilla: Dirección General de Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, 1992.

Costa Caramé, Manuel E., Marta Díaz-Zorita Bonilla, Leonardo García Sanjuán y David W. Wheatley. "The Copper Age settlement of Valencina de la Concepción (Seville, Spain): Demography, metallurgy and spatial organization". *Trabajos de Prehistoria,* 67.1 (2010): 85-117. DOI: 10.3989/TP.2010.10032

Costa Ribas, Benjamín. "Mapa de los yacimientos purpurígenos de las islas Pitiusas. Resultados de las prospecciones costeras realizadas en Ibiza y Formentera (2005-2007)". En *Purpureae Vestes III. Textiles y tintes en la ciudad antigua*, editado por Carmen Alfaro, Jean-Pierre Brun, Philippe Borgard y Raffaella Pierobon Benoit, 261-268. València: Universitat de València, 2011.

Costa Ribas, Benjamín. "Captura y gestión de recursos malacológicos en algunos talleres productores de púrpura de la Isla de Ibiza". En *Vetus Textrinum: Textiles in the Ancient World, Studies in honour of Carmen Alfaro Giner*, editado por Manel García Sánchez y Margarita Gleba, 253-270. Barcelona: Col·lecció Instrumenta 59, Universitat de Barcelona, 2013.

Costa Ribas, Benjamín y Carmen Alfaro Giner. "Algunes consideracions sobre l'extensió i cronologia de *l'ars purpuraria* a *Ebusus*". En *IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Eivissa, 1-2 octubre 2010),* coordinado por Mateu Riera Rullán, 169-178. Ibiza: Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears, 2012.

Costa Ribas, Benjamín y Carmen Alfaro Giner. "Noves evidències de producció de porpra a Eivissa: Actuacions arqueològiques dels anys 2005-2006". *Fites* 7 (2007): 34-45.

Costa Ribas, Benjamín y Sergi Moreno. "La producció de porpra en època romana a *Ebusus*. Excavacions al jaciment arqueològic de Pou des Lleó/Canal d'en Martí (Eivissa, Illes Balears)". En *Purpureae Vestes. I Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediterráneo en época romana,* editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa, 175-193. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Coudry, Marianne. "Luxe et politique dans la Rome républicaine: les débats autour des lois somptuaires de Caton à Tibère". En *Les petits-fils de Caton: attitudes à l'egard du luxe dans l'Italie Antique et moderne*, Chroniques italiennes 54, editado por Marianne Bonnefond-Coudry, 9-20. Mulhouse: Universitè de Haute Alsace, 1998.

Cressier, Patrice. "Agua, fortificaciones y poblamiento: El aporte de la arqueología a los estudios sobre el Sureste peninsular". *Aragón en la Edad Media*, 9 (1991): 403-428.

Cressier, Patrice. "Observaciones sobre fortificación y minería en la Almería islámica". En *Castillos y territorio en al-Andalus*, editado por Antonio Malpica Cuello, 470-496. Granada: Athos-Pérgamos, 1998.

Cressier, Patrice. "Poblamiento y minería, minería y transformación. Las cuestiones pendientes de la arqueología andalusí". En *Minería y metalurgia históricas en el Sudoeste europeo*, editado por Octavio Puche Riart y Mariano Ayarzagüena Sanz, 15-25. Madrid: SEDPGYM-SEHA, 2005.

Cressier, Patrice. "Castillos y fortalezas de al-Andalus: observaciones historiográficas y preguntas pendientes". *Vínculos de Historia (Mucho más que piedras: las fortificaciones en la Historia)*, 1 (2022): 116-140.

Curtis, Robert Irving. *Garum and Salsamenta: production and commerce in materia medica*. Leiden, Nueva York, Londres, Copenhague: Brill, 1991.

D'Ors, Álvaro. *Epigrafía jurídica de la España romana*. Madrid: Instituto Nacional de Estudios Jurídicos, 1953.

Dalby, Andrew. *Empire of Pleasures. Luxury and Indulgence in the Roman World*. Londres y Nueva York: Routledge, 2000.

Dalby, Andrew. *Food in the Ancient World, from A to Z.* Oxford: Routledge, 2003.

Daniels, David J. (Ed.). *Ground penetrating radar*. London: The Institution of Electrical Engineers, 2004.

Davis, Basil A.S., Simon Brewer, Anthony C. Stevenson y Joel Guiot. "The temperature of Europe during the Holocene reconstructed from pollen data". *Quaternary Science Reviews* 22.15-17 (2003): 1701-1716. https://doi.org/10.1016/S0277-3791(03)00173-2

De Majo, Stefania. *Le anfore di Lipari e l'allume. Le nuove ricerche sulle Richborough 527*. Trabajo de tesis, 2006.

De Majo, Stefania y Staffa, Andrea R. "Anfore da allume ad *Histonium*: nuovi elementi di ricerca sull'economia della città". En Purpureae Vestes *III: Textiles y tintes en la ciudad antigua*, editado por Carmen Alfaro, Jean-Pierre Brun, Philippe Borgard y Raffaella Pierobon Benoit, 257-259. Valencia-Nápoles: Universitat de València – Centre Jean Bérard (CNRS-EFR), 2011.

De Torres López, Ramón. *Ficha diagnóstico: Las Marinas de Torregarcía: factoría romana de salazones y* entorno. Parque Natural de Cabo de Gata-Nijar (Almería). Informe inédito. Almería 1990.

Del Arco-Aguilar, María del Carmen, María Mercedes Del Arco Aguilar, Carmen Benito Mateo y María Candelaria Rosario Adrián. *Un taller romano de púrpura en los límites de la Ecúmene, Lobos 1 (Fuerteventura, Islas Canarias). Primeros resultados.* Canarias Arqueológica. Santa Cruz de Tenerife: Monografías 6, 2016.

Del Arco-Aguilar, María del Carmen, María Mercedes Del Arco Aguilar, José Ramón Cebrián Guimerá, Halia María Garrido Chacón, D. Rodríguez Fidel, y Celia Siverio Batista. "Lobos 1: una factoría de púrpura romana en el Atlántico centro-oriental (Fuerteventura, Islas Canarias)". En *Purpurae Vestes VII: Redefining Ancient Textile Handcraft. Structures, Tools and Production Processes*, coordinado por Macarena Bustamante-Álvarez, Elena Sánchez López y Javier Jiménez Avila, 95-107. Granada: Universidad de Granada, 2020.

Del Bufalo, Dario. *Porphyry. Red Imperial Porphyry. Power and Religion*. Turín: Umberto Allemandi, 2018.

Del Mastro Ochoa, Marta. "El estudio del sistema portuario de Almería en época medieval a través del paisaje cultural marítimo. Una aproximación a la impronta de la cultura marítima en el paisaje actual". *Debates de Arqueología Medieval* 7 (2017): 11-52.

Del Mastro Ochoa, Marta. *Al-Ándalus desde el mar. Una aproximación al sistema portuario de la Almería andalusí*. Oxford: BAR Publishing (International Series 3012), 2020.

Delgado Domínguez, Aquilino y Juan Aurelio Pérez Macías. "Artífices e industrias auxiliares en las minas hispanas". En *Artífices Idóneos: artesanos, talleres y manufactura en* Hispania. En *Anejos de Archivo Español de Arqueología* LXXI, editado por Macarena Bustamante Álvarez y Darío Bernal Casasola, 389-419. Mérida: Instituto de Arqueología de Mérida, Mérida, 2014.

Delgado, F.J. "La Edad de Almería". *Yugo* 15-VIII, Suplemento, 1954.

Delibes, Germán, Manuel Fernández-Miranda, Concepción Martín y Fernando Molina. "El calcolítico en la península ibérica". *Rassegna de Arqueología* 7 (1988): 195-210.

Delibes, Germán, Manuel Fernández-Miranda, María Dolores Fernández-Posse y Concepción Martín. "El poblado de Almizaraque". En *Homenaje a Luis Siret (1934-1984),* 167-177. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1986.

Díaz Toledo, Agustín. *Almería*, Tomo III, Granada, 1983.

Díaz-Zorita Bonilla, Marta, Gonzalo Aranda Jiménez, Javier Escudero, Sonia Robles Carrasco, Águeda Lozano Medina, Margarita Sánchez Romero y Eva Alarcón García. "Estudio bioarqueológico de la necrópolis megalítica de El Barranquete (Níjar, Almería)". *Menga: Revista de Prehistoria de Andalucía,* 7 (2016): 71–98.

Díaz-Zorita Bonilla, Marta, Gonzalo Aranda, Hervé Bocherens, Javier Escudero, Margarita Sánchez Romero, Águeda Lozano, Eva Alarcón y Lara Milesi. "Multi-isotopic diet analysis of south-eastern Iberian megalithic populations: the cemeteries of El Barranquete and Panoria". *Archaeological and Anthropological Sciences* 11 (2019): 3681-3698. https://doi.org/10.1007/s12520-018-0769-5

Domergue, Claude. *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Peninsula Ibérique*, Tomo I. Madrid: Diffusion de Boccard, 1987.

Domergue, Claude. *Les mines de la Péninsule Ibérique dans l'antiquité romaine.* Roma: Ecole Française de Rome, 1990.

Domínguez Bedmar, Manuel, María del Mar Muñoz Martín y José Ramón Ramos Díaz. "Tipos cerámicos hispanomusulmanes en Níjar (Almería)". En *Actas del primer Congreso de Arqueología Medieval española*, vol. 4, tomo 4, 363-381. Huesca: Diputación General de Aragón, Departamento de Educación y Cultura, 1986.

Dopico Caínzos, María Dolores. "Los *conventus iuridici*. Origen, cronología y naturaleza histórica". *Gerión,* 4 (1986): 265-283.

Driesch, Angela von den. "El estudio de los huesos de animales". En *El poblado y la necrópolis de El Barranquete*, editado por María José Almagro Gorbea, 219-227. Madrid: Acta Arqueológica Hispanica 6, 1973.

Driesch, Angela von den, J. Boessneck, M. Kokabi y J. Schäffer. "Tierknochenfunde aus der bronzezeitlichen Höhensiedlung von Fuente Álamo, Provinz Almería". *Studien* über frühe Tierknoche*nfunde von der Iberischen Halbinsel,* 9 (1985): 1-74.

Driesch, Angela von den y Arturo Morales. "Los restos animales del yacimiento de Terrera Ventura (Tabernas, Almería)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid (CuPAUAM)*, 4 (1977): 15-34. https://doi.org/10.15366/cupauam1977.4.002

Drine, Ali. "Les fouilles de Méninx. Résultats des campagnes de 1997 et 1998". En *L'Africa romana*. *Atti del XIII convegno di studio, Djerba, 10-13 dicembre 1998*, editado por Mustapha Khanoussi, Paola Ruggeri y Cincia Vismara, vol. I, 87-94. Roma: Carocci, 2000.

Dubois-Pelerin, Éva, *Le luxe privé à Rome et en Italie au Ier siècle après J.-C.* Nápoles: Centre Jean Bérard, 2008.

Duchêne, Pauline. *Comment écrire sur les empereurs? Les procédés historiographiques de Tacite et Suétone.* Burdeos: Ausonius, 2020.

Echevarría, Ana. "Explotación y mano de obra en las minas y salinas de al-Andalus". *Espacio, tiempo y forma, serie III, Historia Medieval*, 23 (2010): 55-74. https://doi.org/10.5944/etfiii.23.2010.1654

Edmondson, Jonathan. "Public dress and social control in late Republican and early Imperial Rome". En *Roman Dress and the Fabrics of Roman Culture*, editado por Jonathan Edmonson y Allison Keith, 21-46. Toronto: University of Toronto Press, 2008.

Escacena Carrasco, José Luis y Daniel García Rivero. "Producción neolítica de sal marina en La Marismilla

(La Puebla del Río, Sevilla). Datos renovados e hipótesis complementarias". *LVCENTVM* 38 (2019): 9-26. https://doi.org/10.14198/LVCENTVM2019.38.01

Escacena Carrasco, José Luis, Mercedes Rodríguez de Zuloaga e Inmaculada Ladrón De Guevara. *Guadalquivir salobre. Elaboración prehistórica de sal marina en las antiguas bocas del río*. Sevilla: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 1996.

Espinar Moreno, Manuel. "Los estudios de sismicidad histórica en Andalucía: los terremotos históricos de la provincia de Almería". En *El estudio de los terremotos en Almería*, 115-180. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1994.Estiarte, Marc, Josep Peñuelas, Constancia López-Martínez y Ramón Pérez-Obiol. "Holocene palaeoenvironment in a former coastal lagoon of the arid south eastern Iberian Peninsula: salinization effects on $\delta^{15}N$". *Vegetation History and Archaeobotany,* 17.6 (2008): 667-674. https://doi.org/10.1007/s00334-008-0153-y

Étienne, Robert. "A propos du *garum sociorum*". *Latomus,* XXIX (1970): 297-313.

Euzennat, Maurice. "Mogador ('Cerne') Morocco". En *The Princeton Encyclopedia of Classical Sites*, editado por Richard Stillwell, William L. MacDonald y Marian Holland McAlister. Princeton: Princeton University Press, 1976. https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0006%3Aentry%3Dmogador

Fassbinder, Jorg W.F. "Seeing beneath the farmland, steppe and desert soil: magnetic prospecting and soil magnetism". *Journal of Archaeological Science*, 56 (2015): 85-95. https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.02.023

Fedi, Mauricio, Federico Cella, Giovanni Florio, Mauro La Manna y Valeria Paoletti. "Geomagnetometry for Archaeology". En *Sensing the Past. From artifact to historical site,* editado por Nicola Masini y Francesco Soldoveri, 203-230. Heidelberg: Springer, Geotechnologies and the Environment 16, 2017.

Fentress, Elizabeth W.B. "The Jerba Survey: settlement in the Punic and Roman periods". En *L'Africa romana*. *Atti del XIII convegno di studio, Djerba, 10-13 diciembre 1998*, editado por Mustapha Khanoussi, Paola Ruggeri y Cincia Vismara, vol. I, 73-85. Roma: Carocci, 2000.

Fernández Cortés, José y Francisco de Paula Zurita Manrubia. *Catálogo de artes, aparejos y utenilios de pesca del litoral andaluz*. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, 2003.

Fernández-Miranda Fernández, Manuel y Luis Caballero Zoreda. *Abdera. Excavaciones en el cerro de Montecristo (Adra, Almería)*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Dirección General del Patrimonio Artístico y Cultural, Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas, 1975.

Fernández Ubiña, José. *La crisis del siglo III en la Bética*. Granada: Universidad de Granada, 1981.

Fernández Uriel, Pilar. *Purpura. Del mercado al poder*. Madrid: UNED, 2010.

Fernández Uriel, Pilar. "Productos de la Hispania romana: miel y púrpura". *Gerión*, 35 (2017), 925-943. https://doi.org/10.5209/GERI.56180

Fierro Enrique, Elena, Manuel Munuera Giner, Santiago Fernández Jiménez, Alfonso Arribas Herrera y José S. Carrión García. "Cambios en el paisaje vegetal de la región andaluza durante el Pleistoceno Superior y Holoceno". *Menga: Revista de Prehistoria de Andalucía,* 2 (2011): 15-34.

Fontana, Sergio. "Un immondezzaio di VI secolo a Meninx: la fine della produzione di porpora e la cultura materiale a Gerba nella prima età byzantina". En *L'Africa romana. Atti del XIII convegno di studio, Djerba, 10-13 diciembre 1998*, editado por Mustapha Khanoussi, Paola Ruggeri y Cincia Vismara, vol. I, 95-114. Roma: Carocci, 2000.

Fuentes Domínguez, Ángel. "El vidrio y su uso en la arquitectura". En *Vidrio romano en España: la revolución del vidrio soplado, Real Fábrica de Cristales de la Granja, octubre 2001-marzo 2002*, 136-141. Cuenca: Fundación Centro Nacional del Vidrio, 2001.

Galarza, John, Ciro Andrade, Eva Vélez y Olga Roa. "Modelo matemático para el control y auditoría de movimientos de tierra". *Ciencia e Ingeniería,* 38.1 (2017): 81-88.

Galbis Rodríguez, José (ed.). *Catálogo sísmico de la zona comprendida entre los meridianos 5° E y 20° W de Greenwich y los paralelos 45° y 25° N*. Tomo I, Madrid, 1932.

Galmés de Fuentes, Álvaro. "La toponimia mozárabe balear". *Revista de Filología Románica*, 21 (2004): 9-79. https://revistas.ucm.es/index.php/RFRM/article/view/RFRM0404110009A

Galván Santos, Bertila, Cristo M. Hernández Gómez, Juan Carlos García Ávila, Eduardo M. Mesa Hernández, Eva C. Rodríguez Lorenzo, Ana Barro Rois, Verónica Alberto Barroso, José A. Alfonso Vargas y Gustavo González Lorenzo. "Los concheros de La Fuente. Consideraciones metodológicas y resultados preliminares". *Revista Tabona,* 13 (2005): 102-141. http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/18609

García Antón, José. "Urci y San Indalecio". *Miscelánea Medieval Murciana,* 4 (1978): 11-61.

García-Bellido, María Paz. "Plomos monetiformes con el topónimo ibérico de Gádor". *Palaeohispanica* 1 (2001): 335-340.

García-Bellido, María Paz y Cruces Blázquez Cerrato. *Diccionario de cecas y pueblos hispánicos*, vol. II. Madrid: CSIC, 2001.

García-Contreras Ruiz, Guillermo. "La explotación del alumbre en Almería: Del final de la Edad media al inicio de la Edad Moderna". En *Los alumbres españoles y mediterráneos en la Europa del siglo XV e inicios del XVI*, editado por Didier Boisseuil, David Igual Luis y María Martínez Alcalde, 61-85. Madrid: CSIC, 2020.

García del Toro, Javier R. "*Carthago Spartaria*. Estudio Histórico-Arqueológico de la industria espartera en la Prehistoria y Edad Antigua en el Sureste". *Murgetana,* 58 (1980): 23-46.

García-Gelabert Pérez, María Paz y Elena García-Gelabert Rivero. "Reflejo de la vendimia y aplicaciones derivadas en los textos clásicos, en los mosaicos de Hispania y África y en sarcófagos romanos". *Hispania Antiqua,* XXXIII-XXXIV (2009-2010): 187-224. http://uvadoc.uva.es/handle/10324/9776

García Latorre, Juan y Jesús García Latorre. "El bosque y el agua en zonas áridas: los recursos naturales del sureste ibérico en la historia". *Paralelo 37*, 17 (1995/1996): 83-99.

García Latorre, Jesús y Juan García Latorre. "Los bosques ignorados de la Almería árida. Una interpretación histórica y ecológica". En *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, editado por Andrés Sánchez Picón, 99-126. Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería, 1996.

García Latorre, Juan y Jesús García Latorre. *Almería: hecha a mano. Una historia ecológica*. Almería: Fundación Cajamar, 2007.

García Latorre, Jesus, Juan García Latorre y Andrés Sánchez-Picón. "Dealing with aridity: socio-economic structures and environmental changes in an arid Mediterranean región". *Land Use Policy*, 18.1 (2001): 53-64. https://doi.org/10.1016/S0264-8377(00)00045-4

García López, José Luis. "Un ejemplo (¿singular?) de evolución urbana de Almería. Excavaciones arqueológicas en la c/ Gerona". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1988*, vol. III, 39-53. Sevilla: Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 1990.

García López, José Luis y Lorenzo Cara Barrionuevo. "Un ejemplo de fondeadero en la Costa Meridional. Análisis de distribución espacial de los hallazgos romanos en la ciudad de Almería". En *Actas del XXI Congreso Nacional de Arqueología*, 127-141. Zaragoza: Departamento de Educación y Cultura de la Diputación General de Aragón, 1995.

García López, José Luis, Lorenzo Cara Barrionuevo, Isabel Flores Escobosa y Domingo Ortiz Soler. "Urbanismo en Rabad Al-Musalla de Almería. Excavaciones en c/ Álvarez de Castro". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990*, vol. III, 7-17. Sevilla, Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 1992.

García López, José Luis, Rosa Morales Sánchez y Lorenzo Cara Barrionuevo. "Establecimientos y obras públicas en la Almería islámica y modernas. Nuevos datos desde la arqueología". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 2000*, vol. III-1, 55-63. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 2003.

García Lorca, Andrés. *El puerto de Almería,* Junta Puerto de Almería. Almería-Murcia: Universidad de Murcia, 1990.

García Lorca, Andrés. *Atlas geográfico de la provincia de Almería. El medio. La sociedad. Las actividades*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2009.

García Ramos, Martín. *Toponimia del Valle Medio del Almanzora*. Albox: Hermanos Valdés, 1989.

García Raso, J. Enrique, Ángel A. Luque, José Templado, Carmen Salas, Eduardo Hergueta, Diego Moreno y Marta Calvo. *Fauna y flora marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar*. Madrid: Universidad de Málaga, Universidad Autónoma de Madrid y Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1992.

García Sánchez, Expiración. "La alimentación en la Andalucía islámica. Estudio histórico y bromatológico. II: Carne, pescado, huevos, leche y productos lácteos". *Andalucía Islámica*, IV-V (1983-1986): 237-278. http://hdl.handle.net/10261/25340

García Sánchez, Manel. "Female Dress in the Augustan Age". En *Purpureae Vestes V. Textiles, Basketry and Dyes in the Ancient Mediterranean World*, editado por Jónatan Ortiz, Carmen Alfaro, Lluís Turell, María José Martínez, 71-85. València: Universitat de València, 2016.

García Sánchez, Manel. "Los jardines del Gran rey de Persia". En Paradeisos. Horti. *Los jardines de la antigüedad*, editado por Lluís Pons Pujol, 65-82. Barcelona: Col·lecció Instrumenta 71, 2020.

García Sarasa, Cristina. *Especies de interés pesquero en el litoral de Andalucía*. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 2001.

García Vargas, Enrique. "Las pesquerías de la Bética durante el Imperio romano y la producción de púrpura". En *Purpureae Vestes. I Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediterráneo en época romana*, editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa, 219-235. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

García Vargas, Enrique y David Florido del Corral. "Tipos, origen y desarrollo histórico de las almadrabas antiguas. Desde época romana al imperio bizantino". En *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces. Catálogo de la Exposición en Baelo Claudia, diciembre 2011-julio 2012.* Monografías del Proyecto SAGENA 3, editado por Darío Bernal Casasola, 231-251. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2011.

García Vargas, Enrique y Ángel Muñoz Vicente. "Reconocer la cultura pesquera de la Antigüedad en Andalucía". *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. PH*, 44 (2003): 43-53.

Garrido Chacón, Helia M. "Las arqueofaunas malacológicas varias (no Muricidae) en talleres de púrpuras romanos del Mediterráneo Occidental y Atlántico". *Arqueología y Territorio,* 14 (2017): 145-158.

Garzón-Casado, Borja, Irene Iniesta-Arandia, Berta Martín-López, Marina García-Llorente y Carlos Montes. "Entendiendo las relaciones naturaleza y sociedad de dos cuencas hidrográficas del sureste semiárido andaluz desde la historia socio-ecológica". En Fundación Nueva Cultura del Agua (Ed.), *VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua* 'Ríos *Ibéricos+ 10': mirando al futuro tras 10 años de DMA*", Zaragoza: 2011.

Garzón Osuna, Diego. "Almería 1146. Evolución de la estructura urbana y defensas medievales". *PH: Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico*, 88 (2005): 146-165.

Gázquez Fernando, Thomas K. Bauska, Laia Comas-Bru, Bassam Ghaleb, José María Calaforra y David A. Hodell. "The potential of gypsum speleothems for paleoclimatology: application to the Iberian Roman Humid Period". *Scientific Reports,* 10.1475 (2020): 1-13. https://doi.org/10.1038/s41598-020-71679-3

Geoparque Mundial de la UNESCO Villuercas-Ibores-Jara Geoparques (Coord.). *Los más innovadores destinos de turismo sostenible. Geoparque Mundial de la UNESCO.* Folleto de difusión de los geoparques mundiales de la UNESCO en España. Cáceres: Diputación de Cáceres, 2016.

George, Michele. "The 'Dark Side' of the toga". En *Roman Dress and the Fabrics of Roman Culture*, editado por Jonathan Edmonson y Allison Keith, 94-112. Toronto: University of Toronto Press, 2008.

George, Pierre *Diccionario AKAL de Geografía*. Madrid: Ediciones Akal, 2007.

Gil Albarracín Antonio. *Atalayas y fortalezas en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Arquitectura e historia*. Granada: Griselda Bonet Girabes Ed., 1996.

Gil Olcina, Antonio. "Sequía de 1846-50 e hipótesis de cambio climático por deforestación en el sureste ibérico". *Estudios geográficos*, 68.262 (2007): 91-117. https://doi.org/10.3989/egeogr.2007.i262.7

Gilman, Antonio, Robert McC. Adams, Anna María Bietti Sestieri, Alberto Cazzella, Henri J.M. Claessen, George L. Cowgill, Carole L. Crumley, Timothy Earle, Alain Gallay, A.F. Harding, R.J. Harrison, Ronald Hicks, Philip L. Kohl, James Lewthwaite, Charles A. Schwartz, Stephen J. Shennan, Andrew Sherratt, Maurizio Tosi y Peter S. Wells. "The development of social stratification in Bronze Age Europe". *Current Anthropology,* 22.1 (1981): 1-23.

Gilman, Antonio. "Bronze Age dynamics in Southeast Spain". *Dialectical Anthropology,* 1 (1975): 307-319.

Gleba, Margarita. *Textile Production in Pre-Roman Italy*. Oxford: Oxbow Books, 2008.

Gleba, Margarita, María Dolores Bretones-García, Corrado Cimarelli, Juan Carlos Vera-Rodríguez y Rafael M. Martínez-Sánchez. "Multidisciplinary investigation reveals the earliest textiles and cinnabar-coloured cloth in Iberian Peninsula". *Scientific Reports,* 11.1 (2021): 1-11. https://doi.org/10.1038/s41598-021-01349-5

Gofas, Serge. "Familia MURICIDAE". En Serge Gofas, Diego Moreno y Carmen Salas (coords.), *Moluscos marinos de Andalucía*, vol. I, 282-290. Málaga: Junta de Andalucía - Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Málaga, 2010.

Gofas, Serge, Diego Moreno y Carmen Salas (coords.). *Moluscos marinos de Andalucía* (2 vols.). Málaga: Junta de Andalucía - Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Málaga, 2011.

Gofas, Serge, Jose A. Pinto Afonso y Mario Brandào. *Conchas e moluscos de Angola*. Universidade Agostinho Neto/ Elf Aquitaine Angola, 1985.

Gómez Cruz, Manuel. *Atlas histórico-forestal de Andalucía. Siglo XVIII (Tierras del Sur)*. Granada: Universidad de Granada, 1991.

Gómez Moreno, Manuel. *Misceláneas, Historia, Arte y Arqueología*. Madrid: CSIC-Instituto Diego Velázquez, 1949.

Gómez Quintana, Miguel Ángel. "Intervención arqueológica preventiva en el solar sito en calle Lucero 10-12, Almería 2004". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 2004. I-Almería*, 12-22. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 2009.

González Arévalo, Raúl. "La costa del Reino de Granada en la documentación náutica italiana (siglos XIV-XVI)". *En la España Medieval*, 31 (2008): 7-36. https://revistas.ucm.es/index.php/ELEM/article/view/ELEM0808110007A

González Asensio, Ángel. "Pasado, presente y futuro de los acuíferos almerienses". En *Actas del I y II seminario del agua*, 45-64. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1997a.

González Asensio, Ángel. "Datos para la Gestión de Recursos Hídricos en la provincia de Almería". En *Recursos naturales y medio ambiente en el sureste peninsular*, editado por Luis García-Rossell y Andrés Navarro, 351-361. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1997b.

González Dávila, G. *Monarquía de España. Historia de la vida y hechos del ínclito monarca, amado y santo don Felipe III*. Madrid: Bartolomé Ulloa, 1771.

González de Molina, Manuel. "El medio ambiente en la historia agraria de Andalucía". En *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, 15-33. Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería, 1996.

González Fernández, Julián. *Bronces jurídicos romanos de Andalucía*. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1990.

González Román, Cristóbal. *Imperialismo y romanización en la provincia Hispania Ulterior*. Granada: Universidad de Granada, 1981.

González y Crespo, Mariano José. *Memoria sobre las aguas minero-medicinales de Sierra Alhamilla, Provincia de Almería*. Madrid, 1840.

Gozalbes Cravioto, Enrique. "Una pieza excepcional de Urkesken y la localización de la ceca". *Gaceta Numismática,* 193 (2017): 21-30.

Guerrero Ayuso, Víctor M. "Barcos calcolíticos (c. 2500/2000 BC) del Mediterráneo occidental". *Pyrenae,* 41.2 (2010): 29-48. https://raco.cat/index.php/Pyrenae/article/view/219643

Guerrero García, Andrés. *Cultivos herbáceos extensivos.* Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1999.

Guirado Romero, José Santiago, Diego Moreno Lampreave, Hermelingo Castro Nogueira, L. Vicioso Herranz y F. Tamayo Peña. "Gestión de los recursos marinos en el Mediterráneo Occidental: Arrecife artificial del Cabo de Gata". En *Recursos naturales y medio ambiente en el sureste peninsular*, editado por Luis García-Rossell, Andrés Navarro Flores, 147-159. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1997.

Gurriarán Daza, Pedro y Samuel Márquez Bueno. "Aparejos constructivos de la Alcazaba de Almería. Lectura, análisis, interpretación". En *Construir en al-Ándalus,* Monografías del Conjunto Monumental de la Alcazaba, coordinado por Ángela Suárez, vol. 2., 233-266. Almería: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 2009.

Gutiérrez García-Moreno, Anna. "El color del lujo y el lujo del color: contexto y avances en el estudio del brocatello". En *Imitaciones de piedras preciosas y ornamentales en época romana: color, simbolismo y lujo*, editado por Miguel Cisneros, 105-124. Madrid: CSIC, 2021.

Haro Navarro, Martín. "El poblamiento durante la Prehistoria Reciente en el Campo de Níjar (Amería)". *Arqueología y Territorio,* 1 (2004): 51-65.

Harper, Kyle. *El fatal destino de Roma. Cambio climático y enfermedad en el fin de un imperio*. Barcelona: Crítica, 2019.

Harrison, Richard J. y Antonio Gilman. "Trade in the second and third millenium B.C. between the Maghreb and Iberia". En *Ancient Europe and the Mediterranean: Studies in Honour of Hugh Hencken*, editado por Vladimir Markotic. Warminster: Aris & Phillips Ltd, 1977.

Hernández, Álvaro. "La Alcazaba romana: una ruta por la excavación de la Muralla Norte". *La Voz de Almería*, 15 de diciembre 2019.

Hernández García, Juan de Dios. "La factoría de salazones de la c/ Cassola-Paseo de la Constitución (Águilas, Murcia)". *Memorias de Arqueología,* 11 (2002): 339-358.

Hernández García, Juan de Dios. "Un posible taller de púrpura del s. I d.C. localizado en Águilas, Murcia (España)". En *Purpurae Vestes I: Actes del Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediteráneo en época Romana, Universitat de València, noviembre 2002*, editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa Ribas, 215-218. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Hernández García, Juan de Dios. "Un taller de púrpura del siglo I d.C. localizado en Águilas. Excavación de la calle Francisco Rabal 5 (Aguilas, Murcia)". *Verdolay,* 9 (2005): 165-176.

Hernández García, Juan de Dios y Ana Pujante Martínez. "Un taller de forja y restos de una domus altoimperial, almacenes y vertedero tardorromanos en la excavación en calle Mercado 4 con calle Severo Montalvo de Águilas (Murcia)". *Memorias de Arqueología*, 15, 2000- 2003 (2010): 305-322.

Hernández Ortiz, Francisco. "Minas de alumbre de Rodalquilar en el obispado de Almería: siglo XVI". *Tierra y Tecnología,* 24 (2002): 37-45.

Higginbotham, James. *Piscinae. Artificial fishponds in Roman Italy.* Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 1997.

Hoffmann, Gerd. *Holozänstratigraphie und Küstenlinienverlagerung an der Andalusischen Mittelmeerküste*. Bremen: Tesis doctoral de la Universidad de Bremen, 1988. http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:46-ep000101419

Hong, Sungmin, Jean-Pierre Candelone, Clair C. Patterson y Claude F. Boutron. "Greenland ice evidence of hemispheric lead pollution two millennia ago by Greek and Roman civilizations". *Science,* 265 (1994): 1841-1843. https://www.science.org/doi/10.1126/science.265.5180.1841

Hong, Sungmin, Jean-Pierre Candelone, Clair C. Patterson y Claude F. Boutron. "History of ancient copper smelting pollution during Roman and Medieval times recorded in Greenland ice". *Science,* 272 (1996): 246-249. https://www.science.org/doi/10.1126/science.272.5259.246

Hoz Bravo, Jesús Javier de. "Las lenguas y la epigrafía prerromanas de la Península Ibérica". En *Unidad y pluralidad en el mundo antiguo. Actas del VI Congreso Español de Estudios Clásicos (Sevilla, 6-11 de abril de 1981)*, vol. I: Ponencias, 351-396. Madrid: Gredos, 1983.

Hübner, Emil. *Monumenta Linguae Ibericae*. Berlín: Univ. Berlin, 1893.

Izquierdo i Tugas, Pere. "Los condicionantes de la navegación en la antigüedad: Una aproximación al caso de la provincia Hispania Citerior Mediterránea". En *Simposio de Historia de las técnicas. La construcción naval y la navegación, Cantabria 26, 27 y 28 octubre 1995*, coordinado por Juan José Achútegui Rodríguez, 299-306. Santander: Universidad de Cantabria, 1996.

Jacob, Pierre. "La frontière entre Espagne Ultérieure et Citérieure au début du II[e] siècle av. J.-C.". *Ktema,* 15 (1990): 253-273.

Jakowski, Anorte Elisabeth, Andrea Schröder-Ritzrau, Nobert Frank y José Miguel Alonso Blanco. "El acueducto de Los Millares: descripción y nuevas investigaciones". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada,* 31 (2021): 255-284. https://doi.org/10.30827/cpag.v31i0.17848

Jiménez-Moreno, Gonzalo, Antonio García-Alix, María Dolores Hernández-Corbalán, R. Scott Anderson y Antonio Delgado-Huertas. "Vegetation, fire, climate and human disturbance history in the southwestern mediterranean area during the late Holocene". *Quaternary Research,* 79 (2013): 117-118. https://doi.org/10.1016/j.yqres.2012.11.008

Joerin, Ulrich E., Thomas F. Stocker y Christian Schlüchter. "Multicentury glacier fluctuations in the Swiss Alps during the Holocene". *Holocene,* 16.5 (2006): 697-704. https://doi.org/10.1191/0959683606hl964rp

Jol, Harry M. (Ed.). *Ground penetrating radar theory and applications*. Amsterdam: Elsevier Science, 2008.

Karapanagiotis, Ioannis. "A Review on the archaeological chemistry of shellfish purple". *Sustainability,* 11.3595 (2019): 1-23. https://doi.org/10.3390/su11133595

Keay, Simon J. *Hispania Romana*. Barcelona: Ed. Ausa, 1992.

Koren, Zvi C. "The first optimal all-murex all-natural purple dyeing in the Eastern Mediterranean in a millennium and a half". *Dyes in History and Archaeology,* 20 (2005): 136–149, Láminas 15.1–15.5.

Koren, Zvi C. "Archaeo-chemical analysis of royal purple on a Darius I stone jar". *Microchimica Acta*, 162.34 (2008): 381-392. https://doi.org/10.1007/s00604-007-0862-4

Koren, Zvi C. "New chemical insights into the ancient molluskan purple dyeing process". En *Archaeological Chemistry VIII. ACS Symposium Series*, editado por Ruth Ann Armitage y James H. Burton, 43-67. Washington, DC: American Chemical Society, 2013.

Ladero Quesada, Miguel A. "La renta de la sal en la Corona de Castilla". En *Homenaje al profesor Juan Torres Fontes*, vol. I, 821-837. Murcia: Universidad de Murcia, 1987.

Lagóstena Barrios, Lázaro Gabriel. *La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania romana (II a.C.- VI d.C.)*. Barcelona: Universitat de Barcelona, Col.lecció Instrumenta 11, 2001.

Lagóstena Barrios, Lázaro Gabriel. "La ostricultura romana". En *Las cetariae de Ivlia Tradvcta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006*), editado por Dario Bernal Casasola y Rafael Jiménez-Camino Álvarez, 335-342. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2018.

Lagóstena Barrios, Lázaro y Jaime Molina Vidal. "La figlina como ámbito de investigación cuantitativa de la economía romana. Aportación y potencial de la exploración georradar". En *Ex Baetica Romam: homenaje a José Remesal Rodríguez*, editado por Víctor Revilla, Antonio Aguilera, Lluís Pons Pujol y Manuel García Sánchez, 923-946. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2020.

Lassère, Jean-Marie. *Manuel d'Épigraphie romaine*, vol. 2, *L'état- Index*. Paris: Picard, 2005.

Lazarich González, María. *El Jadramil (Arcos de la Frontera): estudio arqueológico de un asentamiento agrícola en la campiña gaditana.* Ayuntamiento de Arcos de la Frontera, 2003.

Lázaro Pérez, Rafael. *Inscripciones romanas de Almería*. Almería: Ateneo 1980.

Leisner, Georg y Vera Leisner. *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel: Der Süden*. Berlín: W. de Gruyter, 1943.

Linford, Neil, Paul Linford y Andrew Payne. "Silchester Roman Town, Hampshire Report on geophysical surveys, June 2009, March 2014 and July 2015". London: *Historic England Research Report Series* 85, 2019a.

Linford, Neil, Paul Linford y Andrew Payne. "Mount Pleasant, West Stafford, Dorset: Report on geophysical surveys, March and August 2019". London: *Historic England Research Report Series* 92, 2019b.

Lintott, Andrew. Imperium romanum. *Politics and administration*. Londres: Routledge, 1993.

Lintott, Andrew. *The Constitution of the Roman Republic*. Oxford: Clarendon Press, 1999.

Lirola Delgado, Jorge. *El poder naval de al-Andalus en la época del califato omeya*. Granada: Universidad de Granada, 1993.

Lirola Delgado, Jorge. *Almería andalusí y su territorio. Textos geográficos*. Almería: Fundación Ibn Tufayl de Estudios Árabes, 2005.

Löbbing, Jan-Pieter. "Skeuomorphism and Roman glass vessels imitating precious stone". En *Imitaciones de piedras preciosas y ornamentales en época romana: color, simbolismo y lujo*, editado por Miguel Cisneros, 171-188. Madrid: CSIC, 2021.

López Beltrán, María Teresa. "La pesquería en el Reino de Granada en época de los Reyes Católicos". *Baética: Estudios de Historia Moderna y Contemporánea,* 23 (2001): 451-478. http://hdl.handle.net/10630/9503

López Castro, José Luis. *Hispania Poena. Los fenicios en la Hispania romana*. Barcelona: Crítica, 1995.

López Castro, José Luis. "Fenicios e íberos en la depresión de Vera: Territorio y recursos". En *Fenicios y territorio*, coordinado por Alfredo González Prats, 99-119. Alicante: Diputación Provincial de Alicante – Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, 2000.

López Castro, José Luis. "*Baria* y la agricultura fenicia en el Extremo Occidente (Villaricos)". En *Ecohistoria del paisaje agrario. La agricultura fenicio-púnica en el Mediterráneo*, editado por Carlos Gómez Bellard, 93-110. Valencia: Universitat de València, 2003.

López Castro, José Luis. "Astarté en *Baria*. Templo y producción entre los fenicios occidentales". *AEspA,* 78 (2005): 5-22. https://doi.org/10.3989/aespa.2005.v78.71

López Gómez Jaime F. y Eugenio Cifuentes Vélez. "El viento y el agua en la construcción de un paisaje cultural. Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y la Comarca de los Vélez (Almería)". En *XX Aniversario de la creación de los Parques Naturales de Cabo de Gata-Níjar y S. María-Los Vélez (1987 - 2007). Los Bienes inscritos en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y de la Comarca de los Vélez, en la provincia de Almería*. Consejería de Cultura y Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2005.

López Martínez de Marigorta, Eneko. *Mercaderes, artesanos y ulemas. Las ciudades de las Coras de Ilbīra y Pechina en Época Omeya*. Jaén: Universidad de Jaén, 2020.

López Medina, María Juana. *Espacio y territorio en el sureste peninsular: la presencia romana*. Tesis microfichada. Almería: Universidad de Almería, 1997.

López Medina, María Juana. "*Urci*: un debate historiográfico que llega a nuestros días". En *Humanidades y Educación*, editado por Carmen Pozo, Antonio Daniel Fuentes, Yolanda González, Antonio Sánchez, Jesús Isaías Gómez y Francisco de Oña, 439-457. Almería: Universidad de Almería, 2001.

López Medina, María Juana. "La costa en la Antigüedad". En *El Mar de Almería*, coordinado por Andrés García Lorca, 80-94. Almería: *La Voz de Almería*, Autoridad Portuaria Almería-Motril, Cajamar, 2002.

López Medina, María Juana. *Ciudad y territorio en el sureste peninsular durante época romana*, Madrid: Ediciones Clásicas, 2004.

López Medina, María Juana. "Las *civitates* del sureste peninsular entre el Alto y el Bajo Imperio: un modelo de análisis territorial". En *El territorio de las ciudades romanas*, editado por Julio Mangas y Miguel Ángel Novillo, 107-127. Madrid: Sísifo, 2008.

López Medina, María Juana. "Transformación del territorio y cambios sociales en el sureste peninsular en época romana. El caso de *Tagili*". En *Transforming Historical Landscapes in the Ancient Empires*, editado por Borja Antela y Toni Ñaco, 191-212. Oxford: BAR Publishing (International Series 1986), 2009.

López Medina, María Juana. "Las 'balsas' de la Sierra de Gádor: humedales en el extremo oriental de la Bética". En *Lacus autem* ***ídem*** *et stagnus, ubi inmensa aqua convenit. Estudios históricos sobre humedales en la Bética (II)*, editado por Lázaro G. Lagóstena Barrios, 15-43. Cádiz: Seminario Agustín de Horozco de Estudios Económicos de Historia Antigua y Medieval, 2016.

López Medina, María Juana. "Territorio y traslados de población tras la conquista romana en el Sureste peninsular: de la *Tagili* ibera a la nueva *Tagili* romana". En *Lo viejo y lo nuevo en las sociedades antiguas: homenaje a Alberto Prieto*, editado por Jordi Cortadella, Oriol Olesti Vila y César Sierra Martín, 363-384. Besançon: Presses universitaires de Franche-Comté, 2018.

López Medina, María Juana. "El aprovechamiento agroganadero de la ribera del Alto Almanzora (Almería) durante el Alto Imperio romano". En *Economía de los humedales. Prácticas sostenibles y aprovechamientos históricos*, coordinado por Lázaro G. Lagóstena Barrios, 47-70. Barcelona: Col·lecció Instrumenta 68, Universitat de Barcelona, 2019.

López Medina, María Juana y Manuel Carrilero Millán. "Reconstrucción paleoambiental del Sureste peninsular en la Antigüedad". En *Anàlisis paleoambientals i estudi del territorio*, editado por Toni Ñaco, Oriol Olesti, Alberto Prieto, 49-65. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2000.

López Medina, María Juana, María de la Paz Román Díaz, Manuela García Pardo y Manuel Berenguel. "Yacimientos litorales del parque natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) y cambios en la línea de costa". *Arqueología Iberoamericana,* 14.49 (2022): 85-96. DOI: 10.5281/zenodo.6470329.

López Medina, María Juana, María de la Paz Román Díaz, Manuela García Pardo y Catalina Martínez Padilla. "Estructuras de captación y almacenamiento de agua en el valle del río Almanzora (Almería) desde la Prehistoria a la Edad Media". En *Perspectivas del agua. Modelos de captación de la Prehistoria al Medievo*, coordinado por Susana Reboreda, Silvia González, Iria Souto y Jessica Sivares, 185-199. Madrid: Dykinson, 2019.

López Pardo, Fernando, Adelaziz El Khayari, Hichan Hassini, Mohamed Kbiri Alaoui, Alfredo Mederos Martín, Victoria Peña Romo, José Suárez Padilla, Pedro Carretero Poblete, B. Milou. "Prospección arqueológica de la isla de Mogador y su territorio continental inmediato. Campaña de 2000". *Canarias Arqueológica* 19 (2011): 109-147.

López Reyes, Vicenta y Gabriel Martínez Fernández. "Clima y medioambiente durante el Cuaternario".

En *Historia de Almería. Primeros pobladores y colonizadores*, coordinado por Julián P. Díaz, Pedro Martínez, Bienvenido Marzo y Alfonso Ruiz, 16-29. Almería: Instituto de Estudios Almerienses y Diputación de Almería, 2021.

López-Geta, Juan Antonio, Juan Carlos Rubio Campos y Jose María Fernández-Palacios Carmona (eds). *El agua subterránea en el Parque Natural marítimo-terrestre de Cabo de Gata-Níjar (Almería).* Madrid: I.G.M.E. Colección: Hidrología y Espacios Naturales 7, 2010.

Lores Calero, Beatriz. “Patrimonio geológico del litoral de Almería”. *Paralelo 37*, 19 (2007): 45-78.

Lorrio Alvarado, Alberto J. *Qurénima. El Bronce Final del Sureste de la Península Ibérica*. Madrid y Alicante: Bibliotheca Archaeologica Hispana 27 (Real Academia de la Historia) y Anejo a la revista *Lucentum*, 17 (Universidad de Alicante), 2008.

Lorrio Alvarado, Alberto J. “El Bronce Final en el Sureste de la Península Ibérica: una (re) visión desde la arqueología funeraria”. *Anales de Prehistoria y Arqueología,* 25-26 (2010): 119-76). https://revistas.um.es/apa/article/view/178191

Lorrio Alvarado, Alberto J. e Ignacio Montero Ruiz. “Reutilización de sepulcros colectivos en el Sureste de la Península Ibérica: la colección Siret”. *Trabajos de Prehistoria,* 61.1 (2004): 99-116. https://doi.org/10.3989/tp.2004.v61.i1.31

Lozano Rodríguez, Jose Antonio, Francisco Carrión Méndez, Antonio Morgado Rodríguez, David García González, José Andrés Afonso Marrero, Gabriel Martínez Fernández, Fernando Molina González y Juan Antonio Cámara Serrano. “Materias primas, productos líticos y circulación. Informe preliminar del estudio de los ajuares de la necrópolis de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería)”. En *Minerales y rocas en las sociedades de la Prehistoria*, editado por Salvador Domínguez-Bella, José Ramos Muñoz, José María Gutiérrez López y Manuela Pérez Rodríguez, 285-295. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2010.

Lozić, Edisa y Benjamin Štular. “Documentation of archaeology-specific workflow for airborne LiDAR data processing”. *Geosciences,* 11.1 26 (2021): 2-25, doi.org/10.3390/geosciences11010026.

Luján Navas, Alicia. *Aprovechamiento y gestión de recursos malacológicos marinos en la fachada mediterránea de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente*. Tesis doctoral dirigida por Francisco Javier Jover Maestre. Alicante: Universidad de Alicante, 2016.

Lull Santiago, Vicente, Rafael Micó Pérez, Cristina Rihuete Herrada y Roberto Risch. “Las relaciones políticas y económicas de El Argar”. *Menga: Revista de prehistoria de Andalucía*, 1 (2010a): 11-36.

Lull Santiago, Vicente, Rafael Micó Pérez, Cristina Rihuete Herrada y Roberto Risch. “Límites históricos y limitaciones del conocimiento arqueológico: la transición entre los grupos arqueológicos de Los Millares y El Argar”. En *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje, Homenaje a Mª Dolores Fernández Posse,* editado por Primitiva Bueno, Antonio Gilman, Concepción Martín y F. Javier Sánchez-Palencia, *Bibliotheca Praehistorica Hispana XXVIII,* 75-94. Madrid: CSIC, 2010b.

Lull Santiago, Vicente, Rafael Micó Pérez, Cristina Rihuete Herrada y Roberto Risch. “Proyecto La Bastida: economía, urbanismo y territorio de una capital argárica”. *Verdolay*, 13.5 (2011): 57-70.

Lull Santiago, Vicente, Rafael Micó Pérez, Cristina Rihuete Herrada y Roberto Risch. “Political collapse and social change at the end of El Argar”. En *1600: Cultural Change in the Shadow of the Thera-Eruption?* (1ª ed., vol. 9), editado por Harald Meller, François Bertermes, Hans-Rudolf Bork y Roberto Risch, 283-302. Halle: Landesmuseum für Vorgeschichte, 2013.

Lull Santiago, Vicente, Rafael Micó Pérez, Cristina Rihuete Herrada y Roberto Risch. “Argaric sociology: sex and death”. *Complutum,* 27.1 (2016): 31-62. http://dx.doi.org/10.5209/CMPL.53216

Luque, Ángel A., José Templado, A. Barrajón, S. Cuesta, M. I. González, A. Larrad, E. López, M. Ortiz, C. M. López de la Cuadra, P. J. López, J. M. Remón y Diego Moreno. “La diversidad faunística de las praderas de *Posidonia oceanica* de Almería”. En *Praderas y bosques marinos de Andalucía*, editado por Ángel A. Luque y José Templado, 237-282. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2004.

Macheboeuf, Christine. “Pourpre et matières textiles: des ateliers aux tabernae”. En *Purpureae Vestes. I Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediterráneo en época romana,* editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa Ribas, 137-143. València: Consell Insular d’Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004a.

Macheboeuf, Christine. “Fabrication et commerce de la pourpre en Italie romaine”. En *Metodi e approcci archeologici: l’industria e il commercio nell’Italia Antica,* editado por Eric C. De Sena y Hélène Dessales, 25-37. Oxford: BAR, Internacional Series 1262, 2004b.

Madoz e Ibáñez, Pascual. “Almería”. En *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, Tomo IX [1845-1850]. Valladolid: Ámbito/Editoriales Andaluzas Unidas, Edición Facsímil, 1988; Madrid: Editoriales Andaluzas Unidas, 1847. Biblioteca Virtual de Andalucía, Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/es/consulta/registro.cmd?id=6353

Malpica Cuello, Antonio. “Régimen fiscal y actividad económica de las salinas del Reino de Granada”. En *II Coloquio de Historia Medieval andaluza, Hacienda y comercio*, 393-404. Sevilla, 1981.

Malpica Cuello, Antonio. “Fiscalidad y comercio de la sal en el reino de Granada en la Edad Media”. En *Das Salz in der Rechts- und Handelsgeschichte. Internationaler Salzgeschichtekongress,* editado por J.C. Hocquet y R. Palma, 65-94. Schwaz: Berenkamp, 1991.

Malpica Cuello, Antonio. “La sal en al-Andalus. Poblamiento y explotación de los recursos salineros”. En *I Seminario Internacional sobre o sal portugués*, editado por Ines Amorim, 257-277. Porto: Universidad de Porto, 2005 https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/7982.pdf

Malpica Cuello, Antonio, “La sal del reino de Granada en el marco de las actividades salineras bajomedievales (siglos XIII-XV)”. En *Le sel de la Baie: Histoire, archéologie, ethnologie des sels atlantiques* [en línea], editado por Jean-Claude Hocquet y Jean-Luc Sarrazin, 295-314. Rennes: Presses universitaires de Rennes, 2006. https://books.openedition.org/pur/7624?lang=es

Malpica Cuello, Antonio. “La pesca en el mar de Alborán en época nazarí (siglos XIII-XV)”. En *La pesca en la Edad Media*, 193-218. Madrid: Sociedad Española de Estudios Medievales, 2009.

Malpica Cuello, Antonio. “La vida agrícola y la ganadería en al-Andalus y en el reino nazarí de Granada”. En *Homenaje al Profesor Dr. D. José Ignacio Fernández de Viana y Vieites*, coordinado por Rafael Marín López, 213-228. Granada: Universidad de Granada, 2012.

Malpica Cuello, Antonio y Adela Fábregas García. “Embarcaderos y puertos en la costa del reino de Granada”. En *Navegación y puertos en época medieval y moderna*, editado por Adela Fábrega García, 68-102. Granada: Colección «La Nao», 2012.

Maluquer des Motes, Juan. *Epigrafía prelatina de la Península Ibérica*. Barcelona: Instituto de Arqueología y Prehistoria, Universidad de Barcelona, 1968.

Mangas Manjarrés, Julio y María del Rosario Hernando Sobrino. “La sal y las relaciones intercomunitarias en la Península Ibérica durante la Antigüedad”. *Memorias de Historia Antigua,* XI-XII (1990-1991): 219-231.

Mangini, Augusto, Christoph Spölt y Pablo F. Verdes. “Reconstruction of temperature in the Central Alps during the past 2000 years from a $\delta^{18}0$ Stalagmite Record”. *Earth and Planetary Science Letters,* 235 (2005): 741-751. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2005.05.010

Manataki, Merope, Apostolos Sarris, Jamieson C. Donati, Carmen Cuenca García y Tuna Kalayci. “GPR Data Interpretation Approaches in Archaeological Prospection”. *Applied Sciences* 11.16 (2021): 7531.

Marín Díaz, María Amalia. *Emigración, colonización y municipalización en la Hispania republicana*. Granada: Universidad de Granada, 1988.

Marín Díaz, Nicolás y Alberto Prieto Arciniega. “En torno a un nuevo planteamiento de los límites de la provincia romana de la Bética”. *Hispania Antiqua,* 4 (1974): 77-85.

Mariscal, B. “Características ambientales durante el Holoceno en las Pilas de Mojácar, Almería. Análisis polínico en la Cuenca del río Aguas”. *Boletín Geológico y Minero,* 102.3 (1991a): 394-399.

Mariscal, B. “Características climáticas y ambientales durante el Holoceno en Almizaraque. Análisis polínico de los sedimentos fluviales de Villaricos. Almería”. *Boletín Geológico y Minero,* 102.5 (1991b): 726-734.

Mariscal, B. “Variación de la vegetación durante el Subboreal. Análisis polínico en Cabezo de Brujas, Almizaraque (Almería)”. *Revista Española de Micropaleontología,* XXIV/1 (1992): 141-149.

Mariscal, B. “Fluctuación climática y actividad antrópica durante el Subboreal. Estudio polínico de Almizaraque, Herrerías (Cuevas de Almanzora) Almería”. *Boletín Geológico y Minero,* 104.1 (1993): 58- 64.

Marlasca Martín, Ricard. “La explotación de los recursos pesqueros en la costa mediterránea de la península ibérica: del Neolítico a época ibérica”. En *Recursos marins en el passat. IV Jornades d’arqueozoologia*, 135-164. Valencia: Museu de Prehistòria de València, 2019.

Mármol y Carvajal, Luis de. *Historia de la rebelión y castigo de los moriscos del reino de Granada*. Estudio, edición, notas e índices Javier Castillo Fernández. Granada: Universidad de Granada, 2015.

Márquez Úbeda, José. *La pesca artesanal en la provincia de Almería*. Almería: Zéjel Editores, 1991.

Martín Civantos, José María. “La minería medieval en Andalucía oriental”. En *Estudios de minería medieval en Andalucía*, editado por Juan Aurelio Pérez Macías y Juan Luis Carriazo Rubio, 109-130. Huelva: Universidad de Huelva, 2010.

Martín Civantos, José María. *Poblamiento y territorio medieval en el Zenete (Granada)*. Granada: Universidad de Granada, 2007.

Martínez García, Julián y María del Mar Muñoz Martín. “Madinat Al-Mariyya; aproximación a dos necrópolis hispanomusulmanas. Arqueología urbana en Almería”. En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1987*, vol. III, 18-28. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1990.

Martínez García, Julián. “Pintura rupestre esquemática: el panel, espacio social”. *Trabajos de Prehistoria,* 59/1 (2002): 65-87. https://doi.org/10.3989/tp.2002.v59.i1.211

Martínez García, María Julia. “Aspectos técnicos de la fabricación de los colorantes empleados en la vestimenta femenina en época romana: fuentes escritas y experimentación”. En *Mujer y vestimenta. Aspectos de la identidad femenina en la Antigüedad (SEMA)*, editado por Carmen Alfaro Giner, María Julia Martínez García y Jónatan Ortíz García, 185-212. Valencia: Publicacions de la Universitat de València, 2011.

Martínez García, María Julia. *Sucedáneos, adulteraciones y falsificaciones de materias primas tintóreas en la industria textil del Mediterráneo Antiguo: la transmisión de una tradición técnica a través de los papiros del Egipto romano*. Tesis Doctoral. Valencia: Universitat de València, 2014.

Martínez García, María Julia. "Imitaciones, adulteracines y sucedáneos de la púrpura marina: las noticias de las fuentes y los restos textiles". En *Vetus textrinum. Textiles in the Ancient World. Studies in honour of Carmen Alfaro Giner,* editado por Manel García Sánchez y Margarita Gleba, 235-252. Barcelona: Col·lecció Instrumenta 59, Universitat de Barcelona, 2018.

Martínez Hahnmüller, Víctor. *Baria II. La conquista romana de Baria*. Almería: Universidad de Almería, 2012.

Martínez López, Cándida y Francisco A. Muñoz Muñoz. *Poblamiento Ibérico y Romano en el sureste peninsular: La Comarca de los Vélez (Almería)*. Granada: Universidad de Granada, 1999.

Martínez Maganto, Julio. "Las técnicas de pesca en la antigüedad y su implicación económica en el abastecimiento de las industrias de salazón". *CuPAUAM,* 19 (1992): 219-244. http://hdl.handle.net/10486/2699

Martínez Martínez, Jesús, Susana Calles García, Diego Casas Ripoll, Diego Varón Barón, Andrés Medina Comas y Carlos J. Ramos Betancor, *Gestión del litoral: Herramientas para la planificación de playas vírgenes de arena como recurso de sol y baño (rediseñadas y calibradas en el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, España)*. Las Palmas de Gran Canaria: Facultad de Ciencias del Mar de la ULPGC, Publicación de Planificación y Gestión del Litoral, 2015.

Martínez Ruíz, Juan. *Inventario de bienes moriscos del Reino de Granada (siglo XVI). Lingüística y civilización*. Madrid: CSIC, 1972.

Martínez Santa-Olalla, Julio. *Esquema paleontológico de la Península Hispánica*. Madrid: Seminario de Historia Primitiva, 1946.

Marzano, Annalisa. *Harvesting the Sea: the Exploitation of Marine Resources in the Roman Mediterranean*. Oxford: Oxford University Press, 2013.

Mateu Llopis, F. "Las cecas ibéricas bastitanas". En *Crónica del IV Congreso Arqueológico del Sudeste Español, Elche 1948*, coordinado por Antonio Beltrán Martínez, 228-238. Cartagena: Museo Arqueológico, 1949.

McCormick, Michael, Ulf Buntgen, Mark Cane, Edward Cook, Kyle Harper, Peter Huybers, Thomas Litt, Sturt W. Manning, Paul A. Mayewski, Alex M. More, Kurt Nicolussi, y Willy Tegel. "Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the past from scientific and historical evidence". *Journal of Interdisciplinary History,* 43.2 (2012), 169-220. https://doi.org/10.1162/JINH_a_00379

Medas, Stefano. *De Rebus Nauticis: L'arte della navigazione nel mondo antico (Studia Archaeologica)*. Roma: L'Erma di Bretschneider, 2004.

Ménanteau, Loïc. "L'importance du lien historique paysage estuarien/patrimoine culturel comme élément de valorisation". En *Patrimoine et estuaires – Gestion intégrée – Développement. Actes du colloque international de Blaye*, 77-100. Blaye: Éditions Confluence, 2005.

Menasanch de Tobaruela, Montserrat. "Una aproximación a la minería y la metalurgia andalusí en la depresión de Vera (Almería)". *Arqueología y territorio medieval*, 7 (2000): 59-80. https://doi.org/10.17561/aytm.v7i0.1660

Menasanch de Tobaruela, Montserrat. *Secuencias de cambio social en una región mediterránea. Análisis arqueológico de la depresión de Vera (Almería) entre los siglos V y XI*. Oxford: BAR Publishing (International Series 1132), 2003.

Molina González, Fernando y Juan Antonio Cámara Serrano. *Guía del yacimiento arqueológico Los Millares*. Sevilla: Junta de Andalucía, 2005.

Molina González, Fernando y Juan Antonio Cámara Serrano. "Los Millares y su dominio sobre el valle del Andarax", *PH. Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico,* 73 (2010): 60-65. https://doi.org/10.33349/2010.73.2904

Molina González, Fernando, Alfredo Mederos, Antonio Delgado Huertas, Juan Antonio Cámara Serrano, Victoria Peña, Rafael Martínez Martín, Francisco Javier Esquivel, Arsenio Granados, Sylvia Jiménez Brobeil y José Antonio Esquivel Guerrero. "La necrópolis calcolítica de Los Millares: dataciones radiocarbónicas y valoración de la dieta y del medio ambiente a partir del análisis de isótopos estables". *Trabajos de Prehistoria,* 77.1 (2020): 67-86. https://doi.org/10.3989/tp.2020.12247

Molina González, Fernando, Juan Antonio Cámara Serrano, José Andrés Afonso Marrero y Liliana Spanedda. "Innovación y tradición en la Prehistoria Reciente del sudeste de la Península Ibérica y la Alta Andalucía (c. 5500-2000 cal a.C.)". En *Terra e* água *escolher sementes, invocar a Deusa: estudos em homenagem a Victor S. Gonçalves*, editado por Ana Catarina Sousa, António Carvalho, Catarina Viegas, 317-340. Lisboa: Centro de Arqueología de la Universidad de Lisboa. Facultad de Letras de la Universidad de Lisboa, 2016.

Molina Hernández, Ana Macarena y L. Rodríguez. *El legado patrimonial de la pesca artesanal en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar*. Almería: Grupo de Desarrollo Rural Levante Almeriense, 2008.

Molina López, Emilio. "Noticias sobre Baŷŷāna (Pechina-Almería) en el 'Iqtibās al-anwār' de al-Rušāṭī. Algunos datos historiográficos". *Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su Reino*, 1 (1987): 117-131.

Molina Vidal, Jaime. *La dinámica comercial romana entre Italia e* Hispania Citerior. Alicante: Diputación Provincial de Alicante, Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Universitat d'Alacant, 1997.

Molina Vidal, Jaime. *El sistema económico policéntrico romano (siglos I-II D.C.)*. Alicante: Universitat d'Alacant, 2020.

Montero Ruiz, Ignacio. *El Origen de la Metalurgia en el Sureste Peninsular.* Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1994.

Monterroso Checa, Antonio. "Remote sensing and Archaeology from Spanish LiDAR-PNOA: Identifying the amphitheatre of the Roman city of Torreparedones (Córdoba, Andalucía, Spain)". *Mediterranean Archaeology and Archaeometry,* 17 (2017): 1-8. http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.258079

Morales Sánchez, Rosa María. "Urbanismo y evolución urbana en la ciudad púnico-romana de Villaricos (Cuevas de Almanzora, Almería): Baria a partir de las excavaciones de 2004". En *Actas de las Jornadas sobre la zona Arqueológica de Villaricos (Almería, enero 2005)*, coordinado por Carlos Sánchez de las Heras, 41-88. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 2007.

Morales Sánchez, Rosa, José Luis García López y Lorenzo Cara Barrionuevo. "Urbanismo y vivienda en la Almería medieval a la luz de las últimas excavaciones arqueológicas". En *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2000, vol. III-1, 35-46. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 2003.

Moreno Lampreave, Diego y José Guirado Romero. "Nuevos datos sobre la distribución de las fanerógamas marinas en las provincias de Almería y Granada (SE España)". *Acta Botanica Malacitana*, 28 (2003): 105-120. https://doi.org/10.24310/abm.v28i0.7270

Moreno Lampreave, Diego y Julio de la Rosa. "*Charonia lampas* (Linnaneus, 1758)". En *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*, editado por José Miguel Barea-Azcón, Elena Ballesteros-Duperón y Diego Moreno, 350-357. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2008.

Moreno Lampreave, Diego y María Ángeles Ramos. "New data on *Theba subdentata helicella* (Wood, 1828) (Gastropoda, Helicidae) in Almería (SE Spain)". *Iberus,* 25.1 (2007): 89-113.

Moreno Onorato, María Auxiliadora, Francisco Contreras Cortés, Juan Antonio Cámara Serrano, Luis Arboledas Martínez, Eva Alarcón García y Margarita Sánchez Romero. "Nuevas aportaciones al estudio del control del agua en la Edad del Bronce. La cisterna de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada,* 18 (2008): 297-316. https://doi.org/10.30827/cpag.v18i0.748

Moreno Páramo, A. y Lorenzo Abad Casal. "Aportaciones al estudio de la pesca en la Antigüedad". *Habis,* 2 (1971): 209-221.

Moya Cobos, Laura. "Torregarcía (Níjar, España)". *RAMPPA, Red de Excelencia Atlántico-Mediterránea del Patrimonio Pesquero de la Antigüedad* (http://ramppa.uca.es/cetaria/torregarcia), 9 mayo, 2016.

Muñoz Buendía, Antonio. "El aprovechamiento de los bienes comunales almerienses durante los siglos XVI y XVII: los Campos de Níjar y Tabernas". En *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, editado por Andrés Sánchez Picón, 147-168. Almería: Servicio de Publicaciones, Universidad de Almería, 1996.

Muñoz Buendía, Antonio. "Los Alumbres de Rodalquilar (Almería): sueños y fracasos de una gran empresa minera del siglo XVI". En *Los señoríos en la Andalucía Moderna. El Marquesado de los Vélez,* 463-490. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2007.

Muñoz Martín, María del Mar, Manuel Domínguez Bedmar y José Ramón Ramos Díaz. "Ḥiṣn Nīsar (Níjar): la cerámica de los siglos XIII-XVI". En *Coloquio Almería entre Culturas. Siglos XIII al XVI*, t. I, 117-150. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1990.

Murín, Igor, Martin Neumann, Conor Brady, Jozef Bátora, Matej Čapo y Dorminik Drozd. "Application of magnetometry, georadar (GPR) and geoelectrical methods in archaeo-geophysical investigation of a Napoleonic battlefield with fortification at Pressburg (Bratislava, Slovakia)". *Journal of Applied Geophysics* 196, (2022): 104493.

Napoli, Joëlle. "Art purpuraire et législation à l'époque romaine". En *Purpureae Vestes. Textiles y tintes del Mediterráneo en época romana*, editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild, Benjamí Costa, 123-136. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Navarro Ortega, Ana. "El yacimiento arqueológico de El Chuche". En *Historia de Almería. Tomo 1. Prehistoria y Antigüedad. Primeros pobladores y colonizadores*, editado por Julián Pablo Díaz López, Pedro Martínez Gómez, Bienvenido Marzo López y Alfonso Ruiz García, 260-261. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2021.

Navas Guerrero, Elena, Fernando Molina González y Jose A. Esquivel Guerrero. "La distribución espacial de los restos faunísticos de Los Millares (Almería)". *Complutum,* 16 (2005): 89-104. https://revistas.ucm.es/index.php/CMPL/article/view/CMPL0505110089A

Navas Guerrero, Elena, José A. Esquivel Guerrero y Fernando Molina González. "Butchering patterns and spatial distribution of faunal animal remains consumed at the Los Millares Chalcolithic settlement (Santa Fe de Mondújar, Almería, Spain)". *Oxford Journal of Archaeology,* 27.3 (2008): 325-339. https://doi.org/10.1111/j.1468-0092.2008.00311.x

Nieto Ballester, Emilio. *Breve diccionario de topónimos españoles*. Madrid: Alianza Ed., 1997.

Nocete Calvo, Francisco, Esther Álex, José Miguel Nieto, Reinaldo Sáez, Nuno Inácio, Moisés R. Bayona. "Intensidad e intensificación en la primera minería y metalurgia del cobre especializada de la Península Ibérica (III milenio ANE): La identificación arqueológica de un proceso regional de deforestación y polución". *RAMPAS*, 7 (2005): 33-49.

Nogales Basarrate, Trinidad. "Moda romana: símbolo de estatus y actividad vital en una sociedad multicultural". *Vínculos de Historia,* 6 (2017): 40-70.

Ogawa, T, y Y. Hori. "Comparison with accuracy of terrestrial laser scanner by using point cloud aligned with shape matching and best fitting methods". *ISPRS - Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 42. 2/W9, 535-41, 2019. https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-535-2019.

Olcina Domenech, Manuel. "La villa romana de Punta de l'Arenal". En *Xàbia. Arqueología y Museo*, Ciclo Museos Municipales en el MARQ, editado por Francesc Reus i Boyd-Swan, 62-81. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante, 2004.

Olcina Domenech, Manuel. "Los viveros romanos de Banys de la Reina". En *Calp. Arqueología y Museo*, Ciclo de Museos Municipales en el MARQ, 86-99. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante, 2009.

Oró Fernández, Encarnación. "Las aguas mineromedicinales en la medicina de la Antigüedad". En *Termalismo Antiguo (I Congreso Peninsular, Actas)*, editado por María Jesús Pérez Agorreta, 229-234. Madrid: UNED, 1997.

Ortega Andrade, Francisco. "La construcción romana (I)". *Teoría e Historia de la Arquitectura,* 18 (1994): 45-59.

Ortiz Hernández, Francisco. "La minería en la Sierra del Cabo de Gata (Almería). De re metallica (Madrid)". *Revista de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero,* 8 (2007): 1-10.

Osca Lluch, José María. *Cultivos herbáceos extensivos: cereales*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2007.

Ozcáriz Gil, Pablo. *La administración de la provincia Hispania Citerior durante el Alto Imperio Romano: organización territorial, cargos administrativos y fiscalidad*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2013a.

Ozcáriz Gil, Pablo. "El personal administrativo en las provincias del Alto Imperio romano". En *La administración de las provincias en el Imperio romano*, coordinado por Jose María Blázquez y Pablo Ozcáriz Gil, 75-90. Madrid: Dykinson, 2013b.

Pachón Veira, Ramón Francisco. *Caracterización de parámetros del urbanismo fenicio-púnico mediante aplicación de técnicas gráficas*. Tesis doctoral. Almería: Universidad de Almería, 2007.

Pakkanen, Jari. "Three-Dimensional documentation of Architecture and Archaeology in the field: Combining intensive total station drawing and photogrammetry". En *Constructing Monuments, Perceiving Monumentality and the Economics of Building. Theoretical and methodological approaches to the built environment,* editado por Ann Brysbaert, Viktor Klinkenberg, Anna Gutiérrez e Irene Vikatou, 117-140. Leiden: Sidestone Press, 2018.

Pantaleón-Cano, José, Joan María Roure, Erricarta-Imanol Yll y Ramón Pérez Obiol. "Dinámica del paisaje vegetal durante el Neolítico en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica e Islas Baleares". *Rubricatum,* I.1 (1996): 29-34. https://raco.cat/index.php/Rubricatum/article/view/196247

Pantaléon-Cano, José, Erricarta-Imanol Yll, Ramón Pérez-Obiol y Joan María Roure. "Palynological evidence for vegetational history in semi-arid areas of the western Mediterranean (Almería, Spain)". *The Holocene*, 13.1 (2003): 109-119. https://doi.org/10.1191/0959683603hl598rp

Papi, Emanuele, Laura Cerri, Luca Passalacqua. "Prima dello scavo". *Archeo,* 184 (2000): 96-9.

Pareja Muñoz, Félix. *Urci, la ciudad perdida en la Historia*. Murcia: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1991.

Pascual-Benito, Josep Lluís y Ricard Marlasca Martín. "Tiburones y mantarrayas. Aprovechamiento de vértebras de pez para la fabricación de cuentas de collar en la península ibérica entre el Neolítico antiguo y la Edad del Bronce". En *Recursos marins en el passat. IV Jornades d'arqueozoologia*, 193-220. Valencia: Museu de Prehistòria de València, 2019.

Pellicer Catalán, Manuel. "Las culturas del neolítico-calcolítico en Andalucía Oriental". *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I. Prehistoria y Arqueología,* 8 (1995): 81-134. https://doi.org/10.5944/etfi.8.1995.4620

Peña Cervantes, Yolanda. *Torcularia. La producción de vino y aceite en Hispania*. Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica, 2010.

Peña Romo, Victoria. "Excavando huesos en los museos. El caso de la necrópolis de Los Millares". En *Paleopatología: ciencia multidisciplinar*, editado por Aramando González Martín, Óscar Cambra-Moo, Josefina Rascón Pérez, Manuel Campo Martín, María del Mar Robledo Acinas, Elena Labajo González y Jose Antonio Sánchez Sánchez, 73-89. Madrid: Sociedad Española de Paleopatología, 2011.

Peña Ruano, José Antonio, José Antonio Esquivel, Francisco Carrión y José M. Alonso. "Prospección geoeléctrica en el yacimiento arqueológico de la Edad del Cobre de El Barronal (Cabo de Gata–Níjar, Almería)". *Revista Tabona* V–IX (1996): 413–422. http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/20937

Peña Ruano, José Antonio, Teresa Teixedó, Enrique Carmona y Margarita Orfila, Margarita. "Prospecciones geofísicas en los hornos romanos de la Cartuja (Granada). Un ejemplo para obtener información a priori". *Arqueología y Territorio* 4, (2007): 217-232.

Perdiguero Asensi, Pascual. "La 'Casa del horno' de la Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante): un taller de esparto en la Contestania ibérica". *MARQ. Arqueologia y Museo,* 7 (2016): 41-66.

Pérez Carpena, Ana. "El poblamiento ibérico en el extremo Suroriental de la Península Ibérica. Estado de la cuestión". En *A la Memoria de Agustín Díaz Toledo*, editado por Catalina Martínez Padilla, 173-184. Almería: Universidad de Almería, 1995.

Pérez Casas, Ángel. "Apuntes para el estudio económico de Almería en época romana: algunos cepos y monedas aparecidos en la costa". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada,* 3 (1978): 305-326. https://doi.org/10.30827/cpag.v3i0.781

Pérez Casas, Ángel. "Cerro de las Agüicas (El Chuche, Almería)". En *Arqueología 83*, 18. Madrid: Ministerio de Cultura, 1985.

Pérez González, Jordi. "La venta de perlas en la ciudad de Roma durante el Alto Imperio". *Espacio, Tiempo y Forma*. *Serie II: Historia Antigua*, 27 (2014): 267-289. https://doi.org/10.5944/etfii.27.2014.14183

Pérez González, Jordi. "*Purpurarii et vestiarii*. El comercio de púrpuras y vestidos en Roma". *Studia antiqua et archaeologica,* 22.2 (2016): 149-194. http://hdl.handle.net/2445/158500

Pérez González, Jordi. *Sumptuary Specialists and Consumer Elites in Rome's World Order*. Barcelona: Universitat de Barcelona, Col.lecció Instrumenta 75, 2021.

Pérez Macías, Juan Aurelio y Aquilino Delgado Domínguez. "Materiales perecederos en las minas romanas de Hispania". En *Ephemeral Archaeology. Products and perishable materials in the archaeological record of Roman times*, editado por Ángel Morillo Cerdán, Marcus Heinrich Hermanns y Javier Salido Domínguez, 231-248. Mainz am Rhein: Nünnerich-Asmus Verlag, 2019.

Perna, Simona. "Skeuomorphism and manufacturing considerations of bases in calcite alabaster and other decorative stone from the roman period". En *Imitaciones de piedras preciosas y ornamentales en época romana: color, simbolismo y lujo*, editado por Miguel Cisneros, 55-78. Madrid: CSIC, 2021.

Pezzi, Elena. "Algunos topónimos del campo de Almería: (el Alquián, el Mamí, el Juaida, el Bobar, Mazarulleque, Pujaire)". *MEAH: Miscelánea de Estudios Árabes y Hebraicos. Sección Árabe-Islam*, 38-39 (1989-1990): 255-268. http://hdl.handle.net/10481/33904

Pineda Velasco, Antonio, J. L. Goy, Cari Zazo y J. Giner. "Mapa geológico de España (1:50.000), segunda serie (MAGNA); hojas 1059 (El Cabo de Gata) y 1078 bis (isla de Alborán)". En *Memoria y mapa. Instituto Geológico y Minero de España (IGME)*, 1983.

Piro, Salvatore. "Introduction to geophysics for archaeology". En *Seeing the Unseen*, editado por Stefano Campana y Salvatore Piro, 27-64. Londres: Taylor & Francis, 2009.

Pocklington, Robert. "La toponimia de la provincia de Almería en el siglo XVIII". En *Toponimia de Almería: Sus ciudades, villas y lugares según el Catastro de Ensenada*, 355-456. Almería: Fundación Ibn Tufayl de Estudios Árabes, 2020.

Poirier, Nicolas, Rachel S. Opitz, Laure Nuninger y Krištof Oštir. "Lidar in Mediterranean agricultural landscapes: reassessing land use in the Mauguio". En *Interpreting Archaeological Topography: Airborne Laser Scanning, 3D Data and Ground Observation*, editado por Rachel S. Opitz y David C. Cowley, 184-196. Oxford: Oxbow Books, 2013.

Pons Pujol, Lluís. "Enfoques metodológicos en el estudio de los jardines romanos: epigrafía, derecho romano, filosofía". *Rivista di Archeologia,* 43 (2019): 21-33.

Pons Pujol, Lluís. "Enfoques metodológicos en el estudio de los jardines romanos: Historia antigua, arqueología, pintura, musivaria". En Paradeisos. Horti. *Los jardines de la antigüedad*, editado por Lluís Pons Pujol, 83-115. Barcelona: Col·lecció Instrumenta 71, Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2020.

Pons Pujol, Lluís. "*Luxuria Mauretaniae*. La explotación de los productos de lujo como causa de la conquista". *Anuari de Filologia antiqua et medievalia,* 11.1 (2021): 25-46. https://doi.org/10.1344/AFAM2021.11.1.2

Pons Pujol, Lluís. "Los gobernadores de la provincia *Mauretania* entre los años 40 y 43 d.C.". En *Le détroit de Gibraltar (Antiquité - Moyen Âge*). II. *Espaces et figures de pouvoir*, editado por Gwladys Bernard y Aurélien Monte, 13-29. Madrid: Casa de Velázquez, 2022.

Ponsich, Michel. *Aceite de oliva y salazones de pescado. Factores geo-económicos de Bética y Tingitania*. Madrid: Editorial Complutense, 1988.

Poppe, Guido y Yoshihiro Goto. *European Seashells*. *Vol. I. Poliplacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda*. Wiesbaden: Verlag Christa Hemmen, 1991.

Pulido Bosch, Antonio. "Las ramblas mediterráneas; condicionantes geomorfológicos e hidrológicos". En *Regeneración de la cubierta vegetal: actas de la V Aula de Ecología. Las ramblas mediterráneas: actas de la VI Aula de Ecología*, 131-140. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1993.

Ramón, Joan. "Evidències d'elaboració de porpra i fabricació de teixits a Sa Caleta (Eivissa)". En *Purpurae Vestes I: Actes del Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediterr***áneo en época Romana, Universitat de València,** *noviembre 2002,* editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa Ribas, 165-174. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Ramos Díaz, José Ramón, María del Mar Muñoz Martín y Manuel Domínguez Bedmar. "Algunos asentamientos defensivos hispano-musulmanes en la comarca de Níjar (Almería)". En *Actas del III Coloquio de Arqueología Medieval Española*, II, 320-326. Oviedo: Asociación Española de Arqueología Medieval, Universidad de Oviedo y Ayuntamiento de Oviedo, 1992.

Ramos Díaz, Jose Ramón. "Prospección arqueológica superficial en la Comarca de Níjar (Almería). Fase I. 1985". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985*, vol. II, 67-70. Sevilla: Consejería de Cutura de la Junta de Andalucía, 1987a.

Ramos Díaz, Jose Ramón. "Memoria de la prospección arqueológica superficial en la Comarca de Níjar (Almería). Fase II". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986*, vol. II, 84-85. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1987b.

Ramos Díaz, Jose Ramón. "Prospección Arqueológica Superficial en La Comarca de Níjar (Almería) Fase III". En *Anuario Arqueológico de Andalucía II 1987*, vol. II, 81-84. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1990.

Ramos Muñoz, José, Salvador Domínguez-Bella, Juan Jesús Cantillo, Eduardo Vijande y Manuela Pérez Rodríguez. "Novedades en el conocimiento de las sociedades tribales neolíticas en la banda atlántica de Cádiz. Explotación de recursos marinos e hipótesis del uso de la sal". *Prehistory of Wetlands: Landscapes of salt,* 14 (2013): 85-112.

Ranieri Panetta, Marisa. "Plebs Urbana, esclavos y libertos". En *Pompeya. Historia, vida y arte de la ciudad sepultada*, editada por Marisa Ranieri Panetta, 177-179. Barcelona: Galaxia Gutenberg, S.A., 2004.

Reese, David S. "Whale bones and shell purple-dye at Motya (western Sicily, Italy)". *Oxford Journal of Archaeology*, 24.2 (2005): 107-114. https://doi.org/10.1111/j.1468-0092.2005.00227.x

Reinhold, Meyer. "On status symbols in the Ancient World". *The Classical Journal*, 64.7 (1969): 300-304.

Reinhold, Meyer. *History of Purple as a Status Symbol in Antiquity.* Collection Latomus 116. Bruselas: Latomus, 1970.

Retamero, Felix. "Pautes per a l`estudi dels conreus de secà a al-Andalus". En *Arqueologia Medieval: Els espais de secà,* editado por Flocel Sabatè y Jesús Brufal Sucarrat, 31-51. Lleida: Pagès, 2011.

Revilla, María Victoria. "Las faldas de la Alcazaba fueron de los romanos". *Diario de Almería* 27-XI, 2015.

Ricciardi, Massimo (ed.). *Wilhelmina Feemster Jashemski. Wildflowers amid the ruins of Ancient Greece and Pompei*. Pompei: Associazione Internazionale "Amici di Pompei", 2012.

Richardson, James Smith. "The Spanish mines and the development of provincial taxation in the second century B.C.". *Journal of Roman Studies,* 66 (1976): 139-152. https://doi.org/10.2307/299785

Rickard, Thomas Arthur. "The mining of the Romans in Spain". *Journal of Roman Studies,* 18.2 (1928): 129-143. https://doi.org/10.2307/296070

Risch, Roberto y Lluis Ferrés. "Paleoecología del Sudeste de la Península Ibérica durante la Edad del Cobre y la Edad del Bronce". En *Proyecto Gatas: Sociedad y Economía en el Sudeste de España c. 2500 - 800 a.n.e. 1. La Prospección Arqueológica*, editado por R. Chapman, Vicente Lull, Marina Picazo y María Encarna Sanahuja, 53-94. BAR International Series 348. Oxford: British Archaeological Reports, 1987.

Rodríguez Ariza, María Oliva, A.C. Stevenson y los editores. "Vegetation and its exploitation". En *Aguas Project. Palaeoclimatic Reconstruction and the Dynamics of Human Settlement and Land-Use in the Area of the Middle Aguas (Almería), in the South-East of the Iberian Peninsula,* editado poreditado por PedroV. Castro, Robert Chapman, S. Gili, Vicente Lull, Rafael Micó, Cristina Rihuete y María Encarnación Sanahuja, 62-68. Luxemburgo, 1998.

Rodriguez Ariza, María Oliva y Jean-Louis Vernet. "Premiers resultats paleocologiques de l´établissement chalcolithique de Los Millares (Santa Fé de Mondújar, Almería) d´après l´analyse anthracologique de l´établissement". En *II Deya Conference of Prehistory*, 3-16. BAR International Series 573. Oxford: British Archaeological Reports, 1991.

Rodríguez Neila, Juan Francisco. "Consideraciones sobre el concepto de *vicus* en la Hispania Romana. Los *vici* de Corduba". *Corduba*, 2.I (1976): 101-118.

Rodríguez Neila, Juan Francisco. "El trabajo en las ciudades de la Hispania romana". En *El trabajo en la Hispania romana*, editado por Juan Francisco Rodríguez Neila, Cristobal González Román, Julio Mangas Manjarrés y Almudena Orejas Saco del Valle, 9-115. Madrid: Sílex, 1999.

Roldán Hervás, José Manuel. *Itineraria Hispana: fuentes antiguas para el estudio de las vías romanas en la Península Ibérica*. Valladolid: Universidad de Valladolid y Universidad de Granada, 1975.

Román del Cerro, Juan Luis. *El origen ibérico de la lengua vasca (según los primeros testimonios escritos en lengua ibérica de Andalucía, Aragón, Cataluña, Valencia y Portugal)*. Alicante: Aguaclara, 1993.

Roquero Caparrós, Ana. "Los taninos en la tintorería romana: difusión de una técnica en el tiempo y el espacio". En *Purpurae Vestes I: Actas del Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediteráneo en época Romana, Universitat de València, noviembre 2002,* editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa Ribas, 241-244. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Rosman, Kevin J. R., Warrick Chisholm, Sungmin Hong, Jean-Pierre Candelone y Claude F. Boutron. "Lead from Carthaginian and Roman Spanish mines isotopically identified in Greenland ice dated from 600 B.C. to 300 A.D.". *Environmental Science & Technology*, 31 (1997): 3413-3416. https://doi.org/10.1021/es970038k

Rovira Lloréns, Salvador. "La metalurgia calcolítica en el suroeste de la Península Ibérica: una interpretación personal". *Menga: Revista de prehistoria de Andalucía,* 7 (2016): 53-67.

Rubio Melendi, David, Germán Flor-Blanco, J. Paulino Fernández Álvarez y Germán S. Flor Rodríguez. "Guía de aplicación del georradar (GPR) a la geomorfología costera. Ejemplo de aplicación al campo dunar de Xagó (Asturias, costa norte española)". *Geotemas*, 14 (2013): 39-42.

Ruiz Barroso, Manuel, Isabel Rondán Sevilla, Javier Catalán González, Lázaro G. Lagóstena Barrios y José Remesal Rodríguez. "Lectura de *Arva* desde la investigación no invasiva de la *urbs* y el *suburbium*". En *Small Towns. Una realidad urbana en la Hispania Romana*, vol. II, editado por Pedro Mateos, Manuel Olcina, Antonio Pizzo y Thomas G. Schattner (MYTRA 10), 459-467. Mérida: Instituto de Arqueología de Mérida (CSIC-Junta de Extremadura).

Ruscillo, Deborah. "Reconstructing *Murex* Royal Purple and Biblical Blue in the Aegean". En *Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behaviour (Proceedings of the 9th ICAZ Conference, Durham 2002*, editado por Daniella E. Bar-Yosef Mayer, 99-106. Barnsley: Oxbow Books, 2005.

Sáez Fernández, Pedro. *Agricultura romana de la Bética I.* Écija: Departamento de Historia Antigua de la Universidad de Sevilla, 1987.

Sagredo Arnaiz, Rufino. *Flora de Almería*. Almería: Diputación Provincial de Almería, 1987.

Sala, Roger, Robert Tamba y Ekhine García-García. "Applications of geophysical methods to cultural heritage". *Elements. An international magazine of mineralogy, Geochemistry, and Petrology*, 12.1 (2016): 19-25. https://doi.org/10.2113/gselements.12.1.19

Salazar García, Domingo C., María Fontanals-Coll, Gwenaëlle Goude y María Eulalia Subirà. "To 'seafood'or not to 'seafood'?" An isotopic perspective on dietary preferences at the Mesolithic-Neolithic transition in the Western Mediterranean". *Quaternary International*, 470 (2018): 497-510. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.12.039

Salvador Oyonate, Juan Antonio. "El *oppidum* de Molata de Casa Vieja-Arkilakis (Puebla de Don Fadrique, Granada)". En *I^er Congreso Internacional de Arqueología Ibérica Bastetana*, editado por Andrés M. Adroher y Juan Blánquez, 335-349. Madrid-Granada: Universidad Autónoma de Madrid-Universidad de Granada, 2008.

Sánchez Díaz, Cándida. "Mapa de la sal del reino de Granada". *Cuadernos de estudios medievales y ciencias y técnicas historiográficas,* 12-13 (1984): 199-204. http://hdl.handle.net/10481/30262

Sánchez Escolano, Luis Miguel y Francisco Javier Toro Sánchez. "Las ramblas del Sureste español como medio de vida". *Cuadernos de geografía,* 105 (2020): 75-96. https://doi.org/10.7203/CGUV.105.18138

Sánchez Martínez, Manuel. "La cora de *Ilbīra* (Granada y Almería en los siglos X y XII, según *al-ʿUdrī* (1003-1085)". *Cuadernos de Historia del Islam*, 7 (1976): 2-82. http://hdl.handle.net/10261/35497

Sánchez Picón, Andrés. "Minería e industralización en la Almería del siglo XIX: explotación autóctona y colonización económica". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses. Letras,* 1 (1981): 229-254.

Sañez Reguart, Antonio. *Diccionario histórico de las artes de la pesca nacional*. Reedición facsimil [1791-95] preparada por J.C. Arbex (2 vols.). Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1988.

Sauron, Gilles. *L'histoire végétalisée: ornement et politique à Rome*. Paris: 2000.

Schneider, Karl. "*s.v.* purpura". *Real-Encyklopädie der klassischen Altertumswissenschaft*, XXIII, 2, cols 2000-2020, 1959.

Schubart, Hermanfrid. "La estratigrafía en la cima y en la ladera Este del poblado. Secuencia de los estratos y de las fases". En *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de las Edad del Bronce*, editado por Hermanfrid Schubart, Volker Pingel y Oswaldo Arteaga, Arqueología Monografías, 39-62. Sevilla: Junta de Andalucía, 2000.

Seco de Lucena Paredes, Luis. "Noticias sobre Almería islámica". *Al-Andalus,* 31.1 (1966): 329-337.

Segura Graíño, Cristina. *El libro del repartimiento de Almería*. Edición y Estudio. Madrid: Universidad Complutense, 1982.

Segura Graíño, Cristina. "El concejo de Almería. Organización y bienes en su fundación (siglo XV)". *En La España Medieval 7* (1987): 445-458. https://revistas.ucm.es/index.php/ELEM/article/view/ELEM8787110445A

Sevillano Ballester, Rafael. "Excavaciones arqueológicas en la c/ La Estrella (Conjunto histórico de Almería)". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 2005, Almería*, 38-42. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 2010.

Sillières, Pierre. *Les voies de communication de l'Hispania* Méridionale. París: Publications du Centre Pierre Paris, 1990.

Silver, Morris. *Taking Ancient Mythology Economically*. Leiden: Brill, 1992.

Siret, Enrique y Luis Siret. *Las primeras edades del metal en el Sudeste de España: resultados obtenidos en las excavaciones hechas por los autores desde 1881 a 1887*. Barcelona: Imprenta de Henrich y Cia, 1890.

Slim, Hedi, Pol Trousset, Roland Paskof, Ameur Oueslati. *Le Littoral de la Tunisie: Étude Géoarchéologique et Historique*. Paris: CNRS Editions, 2004.

Soler Díaz, Jorge A., Rafael Pérez Jiménez, Carles Ferrer García, Daniel Belmonte Mas y Javier Vicedo Jover. "La cisterna nº1 del yacimiento de la Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante)". En *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, coordinado por Mauro S. Hernández Pérez y Laura Hernández Alcaraz, 269-285. Alicante: Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, 2004.

Suárez Márquez, Ángela. "Memoria de la excavación de urgencia realizada en el solar situado en la c/ Reina, parque Nicolás Salmerón (Almería), 1985". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985*, vol. III, 22-28. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1987.

Suárez Márquez, Ángela. "Memoria de gestión de las actividades arqueológicas de la provincia de Almería". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990*, vol. I, 5-7. Sevilla: Consejería de Cultura Junta de Andalucía, 1992.

Suárez Márquez, Ángela y José Luis García López. "Arqueología urbana: la excavación de urgencia realizada en el solar situado en la c/ Reina y Parque Nicolás Salmerón (Almería)". En *Homenaje al Padre Tapia, Almería 27 al 31 de octubre de 1986*, 161-170. Almería: Monte de Piedad y Caja de Ahorros, 1988.

Suárez Márquez, Ángela, José Luis López Castro, José Luis García López, Concepción San Martín Montilla, Pedro Aguayo de Hoyos y Manuel Carrilero Millán. "Memoria de la excavación de urgencia efectuada en el Cerro de Montecristo. Adra (Almería)". En *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986*, vol. III, 16-19. Sevilla: Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 1987.

Sukenik, Naama, David Iluz, Zohar Amar, Alexander Varvak y S. Bar. "New evidence of the purple-dye industry at Tel Shiqmona, Israel". *Archaoemetry,* 59.4 (2017): 775-785. https://doi.org/10.1111/arcm.12290

Susmann, Natalie M. "Preliminary approaches for the identification and classification of Mediterranean Murex dye production sites". *Archeological Textiles Review* 57 (2015): 89-103.

Sutherland, Carol Humphrey Vivian. *The Romans in Spain 217 B.C.-A.D. 117*. Nueva York: Barnes & Noble, 1971.

Tapia Garrido, José Ángel. *Historia general de Almería y su provincia I y II*, T. II: *Las colonizaciones*. Almería: Cajal, 1982.

Tapia Garrido, José Ángel. *Historia general de Almería y su provincia: Almería musulmana.* Almería: Cajal, 1986.

Tapia Garrido, José Ángel. *Historia General de Almería y su provincia. Almería Musulmana. Vida y cultura*, II. Almería: Cajal, 1989.

Teichner, Félix. "Cerro da Vila. Aglomeração secundária e centro de produção de tinturaria no sul da Provincia Lusitana". *Xelb,* 5 (2003): 85-100.

Teichner, Félix. "Cerro da Vila: paleo-estuário, aglomeração secundária e centro de tranformaçao de recursos marítimos". En *Simpósio Internacional Produçao e Comércio de Preparados Piscícolas durante a proto-história e a Época Romana no Occidente da Península Ibérica. Homenagem a Françoise Mayet*, 69-82. Setúbal: Setúbal Arqueológica 13, 2006.

Tejera, Antonio y María Esther Chávez. "La púrpura getúlica de la *Mauretania Tingitana".* En *Purpureae Vestes. I Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediterráneo en época romana*, editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa, 237-240. València: Consell Insular d'Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Terán Manrique, Jonathan. "La producción de sal en la Prehistoria de la Península Ibérica: estado de la cuestión". *Arqueología y Territorio,* 8 (2011): 71-84.

Thouvenot, Raymond. *Essai sur la province romaine de la Betique*. París: Boccard, 1973.

Tofiño de San Miguel, Vicente. *Derrotero de las costas de España en el Mediterráneo y su correspondiente de África, escrito en los años de 1783 y 1784*. Madrid, 1787.

Toro, Mariano José. *Memoria de las vicisitudes de Almería y pueblos de su río, con relación a su estado agrícola*. Almería, 1849.

Torres Balbás, Leopoldo. "Almería islámica". *Al-Andalus* 22.2 (1957): 411-453.

Torres Montes, Francisco. "Toponimia del Campo de Níjar". En Studia *Litteraria Atque Lingüística*, editado por J. Mondéjar, 259-279. Granada: Universidad de Granada. 1987.

Torres Montes, Francisco. "Topónimos mozárabes en el oriente de la provincia de Almería". En *Actas del II Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española*, Tomo II, editado por Manuel Ariza Viguera, Rafael Cano-Aguilar, Josefa María Mendoza Abreu y Antonio Narbona Jiménez, 1059-1068. Madrid: Asociación de Historia de la Lengua Española. Pabellón de España 1992, 1992.

Tovar, Antonio. *Iberische Landeskunden. Band III: Tarraconensis*. Baden-Baden: V. Koerner, 1989.

Trakadas, Athena. *Fish-salting in the Northwest Maghreb in Antiquity. A Gazetteer of Sites and Resources*. Oxford: Archaeopress Publishing Ltd, 2015.

Trillo San José, María Carmen. "La alquería y su territorio en al-Andalus: estrategias sociales de organización y conservación". *Arqueología espacial,* 26 (2006): 243-262.

Trillo San José, María Carmen. "La ganadería en el reino de Granada: transformación de una actividad económica del dominio islámico al cristiano". En *La pastorizia mediterránea: Storia e diritto (secoli XI-XX)*, editado por Antonello Mattone & Pinuccia Franca Simbula, 629-643. Roma: Carocci, 2011.

Uerpmann, Hans Peter. "Informe sobre los restos faunísticos del corte número 1". En *El poblado de los Castellones de las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada). Campaña de excavaciones de 1971. El corte núm. 1*, de Antonio Arribas y Fernando Molina, 153-168. Granada: Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, Serie Monográfica 3, 1978.

Untermann, Jürgen. "Las leyendas monetales". En *Actas del I Coloquio sobre lenguas y culturas prerromanas de la Península Ibérica (Salamanca, 27-31 mayo 1974)*, editado por Francisco Jordá, Javier de Hoz y Luis Michelena, 213-225. Salamanca: Universidad de Salamanca, Acta Salmanticensia 56, 1976.

Untermann, Jürgen. "La gramática de los plomos ibéricos". *Veleia,* 2-3 (1985-1986): 25-56. http://hdl.handle.net/10810/35787

Uscatescu, Alexandra. Fullonicae *y* tinctoriae *en el mundo romano*. Barcelona: PPU, 1994.

Vallvé Bermejo, Joaquín. "La industria en el al-Andalus". *Al-qantara, revista de estudios árabes,* 1.1-2 (1980): 209-242.

Vallvé Bermejo, Joaquín. "La minería en al-Andalus". En *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*, 56-66. León: Fundación Vasco-Leonesa, 1996.

Varone, Antonio. "Los lugares y las actividades". En *Pompeya. Historia, vida y arte de la ciudad sepultada*, editado por Marissa Ranieri Panetta, 140-169. Barcelona: Galaxia Gutenberg, S.A., 2004.

Viciana Martínez-Lage, Alfonso. "Las extracciones de áridos en el litoral de Almería para su utilización en la agricultura intensiva (1956-1997)". En *Actas de las Jornadas sobre el litoral de Almería: caracterización, ordenación y gestión de un espacio geográfico, celebradas en Almería, 20 a 24 de mayo de 1997*, 83-110. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1999.

Viciana Martínez-Lage, Alfonso. *Erosión Costera en Almería 1957-1995*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 2001.

Vidal, Aixa S. y Ruth Maicas. "El pastor y su rebaño: usos no alimenticios de la fauna en las sociedades campesinas de la Península Ibérica". *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología,* XXXV (2010): 257-277. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20943

Villalobos Megía, Miguel. *Geología del entorno árido almeriense. Guía de campo*. Almería: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Sociedad Estatal de Aguas de la Cuenca Sur, 2003.

Villalobos Megía, Miguel y Ana Belén Pérez Muñoz. "Cabo de Gata – Bahía de Almería". En *Geodiversidad y patrimonio geológico de Andalucía. Itinerario geológico por Andalucía. Guía didáctica de campo, Capítulo 7*, 159-181. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2006.

Villaronga, Leandre. "Sistematització de les monedes de bronze de Ikalkusken, Kelin i Urkesken". *Acta Numismática,* X (1980): 41-59.

Villaronga, Leandre, Jaume Benages y Gabriel Villaronga. *Ancient Coinage of the Iberian Peninsula: Greek, Punic, Iberian, Roman*. Barcelona: Societat Catalana d'Estudis Numismàtics – Institut d'Estudis Catalans, 2011.

Vincent, Bernard. "El paisaje almeriense en los siglos XVI y XVII". En *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, editado por Andrés Sánchez Picón, 363-369. Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería, 1996.

Vives, José. *Concilios Visigóticos e Hispanorromanos*. Madrid: CSIC – Instituto Enrique Flórez, 1963.

Waterman, Anna J., Jess L. Beck, Jonathan T. Thomas y Robert H. Tykot. "Stable isotope analysis of human remains from Los Millares cemetery (Almería, Spain, c. 3200-2200 cal BC): regional comparisons and dietary variability". *Menga: Revista de prehistoria de Andalucía,* 8 (2017): 15-27

Welch, Daniel. "The Chacalapan Geophysical Survey, Veracruz, México". FAMSI, 2001. Disponible en http://www.famsi.org/reports/99024/index. Consultado el 05/06/2022.

Wilson, Andrew Ian y Estíbaliz Tébar Megías. "Purple dye production at Hellenistic Euesperides (Benghazi, Libya)". En *Ressources et activités maritimes des peuplés de l'antiquité. Actes de colloque international (Boulogne-Sur-Mer, 12-14 mai 2005),* editado por Joëlle Napoli, 231-238. Boulogne-sur-Mer: Centre de Recherche en Histoire Atlantique et Littorale – Université du Littoral Côte d'Opale, 2008.

Wilson, Andrew. "Commerce and industry in Roman Sabratha". *Libyan Studies,* 30 (1999): 29-52. https://doi.org/10.1017/S0263718900002776

Wilson, Andrew. “Urban production in the Roman world: the view from North Africa”. *Papers of the British School at Rome,* 70 (2002): 231-273. https://doi.org/10.1017/S0068246200002166

Wilson, Andrew. “Archaeological evidence for textile production and dyeing in Roman North Africa”. En *Purpurae Vestes I: Actes del Symposium Internacional sobre Textiles y Tintes del Mediterráneo en época Romana, Universitat de València, November 2002,* editado por Carmen Alfaro, John Peter Wild y Benjamí Costa Ribas, 155-164. València: Consell Insular d’Eivissa i Formentera y Publicacions de la Universitat de València, 2004.

Wilson, Andrew, Paul Bennett, Ahmed Buzaian, Vanessa Fell, Ben Found, Kristian Göransson, Abby Guinness, Jamal Hardy, Kerry Harris, Richard Helm, Alette Kattenberg, Estíbaliz Tébar Megías, Geoffrey Morley, Adrian Murphy, Keith Swift, Jessica Twyman, William Wootton y Eleni Zimi. “Euesperides (Benghazi): preliminary report on the spring 2004 season”. *Libyan Studies*, 35 (2004): 149-190. https://doi.org/10.1017/S0263718900003794

Yll Aguirre, Errikarta-Imanol. “Análisis polínico de una secuencia holocénica en Roquetas de Mar (Almería)”. *X Simposio de Palinología (A.P.L.E.). Universitat de València, septiembre 1994*, coordinado por Michèle Dupré Olivier, María Elvira Burgaz Moreno, Isablel Mateu Andrés y Jaime Güemes, 189-197. Valencia, 1994.

Yll Aguirre, Riker, Cari Zazo Cardeña, J.L. Goy, R. Perez Obiol, J. Pantaleón Cano, J. Civis Llovera, Cristino Dabrio, A. González, Francisco Borja Barrera, V. Soler Javaloyes, Javier Lario, L. Luque, F.J. Sierro, F.M. González Hernández, A.M. Lezine, M. Denefle, J.M. Roure. “Quaternary palaeoenvironmental changes in South Spain”. En *Quaternary Climatic Changes and Environmental Crises in the Mediterranean Region*, editado por María Blanca Ruiz Zapata, 201-213. Alcalá de Henares (Madrid): Universidad de Alcalá de Henares, 2003.

Zarmakoupi, Mantha. *Designing for Luxury on the Bay of Naples. Villas and landscapes (c. 100 BCE – 79 CE)*. Oxford: Oxford University Press, 2014.

Zazo, Cari, Cristino Dabrio, J.L. Goy, Teresa Barjadí, Basam Ghaleb, Javier Lario, María Fernanda Hoyos, Claude Hillaire-Marcel, Francisco J. Sierro, Jose Abel Flores, P.G. Silva y Francisco Borja Barrera. “Cambios en la dinámica litoral y nivel del mar durante el Holoceno en el sur de Iberia y Canarias Orientales”. *Geogaceta*, 20/7 (1996): 1679-1682. http://hdl.handle.net/10272/12943

Zhao, Wenke, Emanuele Forte, Michele Pipan y Gang Tian. “Ground penetrating radar (GPR) attribute analysis for archaeological prospection”. *Journal of Applied Geophysics* 97 (2013): 107-117.

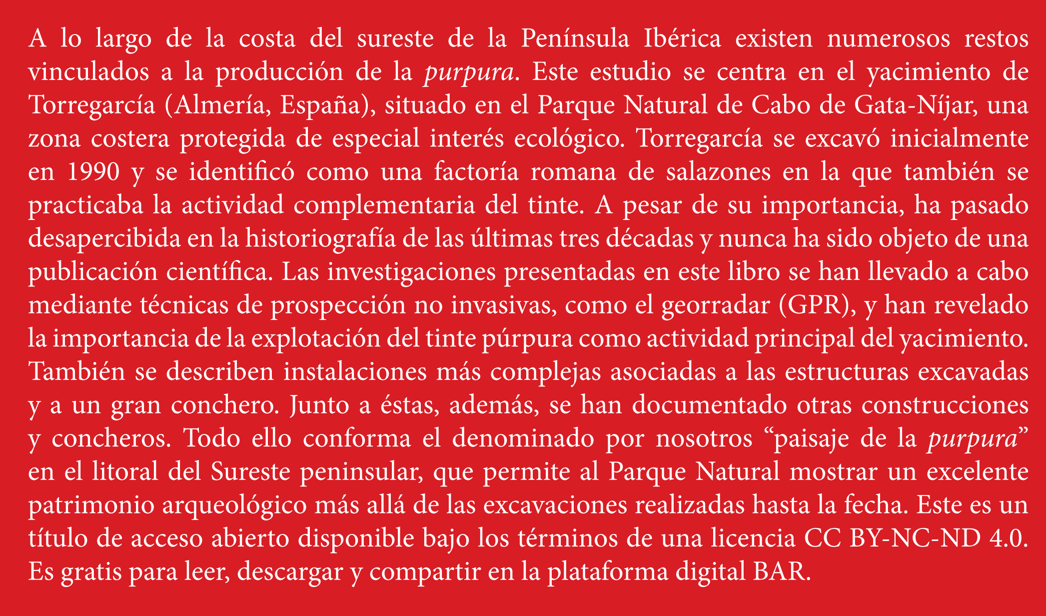
Ziderman, I. Irving. “Purple dyes made from shellfish in Antiquity”. *Review of Progress in Coloration and Related Topics,* 16 (1986): 46–52. https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.1986.tb03743.x

Ziderman, I. Irving, Yoshiko Sasaki, Masanori Sato y Ken Sasaki. “Thermochromic behaviour of 6-bromoindigotin: key to understanding purple dyeing with banded dye-murex”. En *The Diversity of Dyes in History and Archaeology*, editado por J. Kirby, 398-403. Londres: Archetype Publications, 2017.

Zilhão, Joao, Diego E. Angelucci, Ernestina Badal-García, Francesco d’Errico, Floreal Daniel, Laure Dayet, Katerina Douka, Thomas F.G. Higham, María José Martínez Sánchez, Ricardo Montes-Bernárdez, Sonia Murcia-Mascarós, Carmen Pérez-Sirvent, Cloado Roldán-García, Marian Vanhaeren, Valentín Villaverde, Rachel Wood y Josefina Zapata. “Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107.3 (2010): 1023-1028. https://doi.org/10.1073/pnas.0914088107

Zilhão, João, Diego E. Angelucci, François-Xavier Le Bourdonnec, Armando Lucena, Ignacio Martín Lerma, Susana Martínez, Henrique Matis, Valentín Villaverde y Josefina Zapata. “Obsidian in the Upper Palaeolithic of Iberia”. *Antiquity,* 95.382 (2021): 865-884. https://doi.org/10.15184/aqy.2021.85


BAR INTERNATIONAL SERIES 3123 | 2023



A lo largo de la costa del sureste de la Península Ibérica existen numerosos restos vinculados a la producción de la *purpura*. Este estudio se centra en el yacimiento de Torregarcía (Almería, España), situado en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, una zona costera protegida de especial interés ecológico. Torregarcía se excavó inicialmente en 1990 y se identificó como una factoría romana de salazones en la que también se practicaba la actividad complementaria del tinte. A pesar de su importancia, ha pasado desapercibida en la historiografía de las últimas tres décadas y nunca ha sido objeto de una publicación científica. Las investigaciones presentadas en este libro se han llevado a cabo mediante técnicas de prospección no invasivas, como el georradar (GPR), y han revelado la importancia de la explotación del tinte púrpura como actividad principal del yacimiento. También se describen instalaciones más complejas asociadas a las estructuras excavadas y a un gran conchero. Junto a éstas, además, se han documentado otras construcciones y concheros. Todo ello conforma el denominado por nosotros "paisaje de la *purpura*" en el litoral del Sureste peninsular, que permite al Parque Natural mostrar un excelente patrimonio arqueológico más allá de las excavaciones realizadas hasta la fecha.

This volume focuses on the Roman site of Torregarcía, revealing information on natural episodes that directly impacted the coastal landscape. Non-invasive techniques are used, focusing particularly on the production of purple dye.

> **'The purple production center of Torregarcía is going to be a reference example in the West Mediterranean area. The combination of different methodologies, most of them non-destructive, is an outstanding example of good practice'**
>
> *Professor Oriol Olesti, Universitat Autònoma de Barcelona*

> **'Although other known or suspected purple factories have been identified in various parts of the Mediterranean, the present report represents a very detailed and scientific treatment of an unusually well-preserved installation in southeastern Spain. The intensive study of this site is a significant contribution to our understanding of the production of purple in the period of the Roman Empire.'**
>
> *Professor Leonard Curchin, University of Waterloo*

María Juana López Medina es Profesora Titular de Historia Antigua (Dpto. de Historia, Historia y Humanidades) en la Universidad de Almería, España. Su actividad investigadora se centra en el análisis del territorio de época romana en el sur de la Península Ibérica, incluyendo la reconstrucción paleoambiental y el control y gestión del agua en el sureste peninsular.

María Juana López Medina is a Senior Lecturer of Ancient History (Dept. of History, History and Humanities) at the University of Almería, Spain.

Contributors: Enrique Aragón Núñez, Francisco Javier Catalán González, Manuela García Pardo, Lázaro G. Lagóstena Barrios, María Juana López Medina, Diego Moreno Lampreave, María de la Paz Román Díaz, Lluís Pons Pujol, Manuel Ruiz Barroso, José Antonio Ruiz Gil, Isabel Rondán Sevilla, Pedro Trapero Fernández

Printed in England



www.barpublishing.com

